

# The Role of Labour Mobility and Informal Networks for Knowledge Transfer (Springer 2005)

YAGINUMA, Hisashi / 柳沼, 寿

---

(出版者 / Publisher)

法政大学経営学会

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

The Hosei journal of business / 経営志林

(巻 / Volume)

44

(号 / Number)

1

(開始ページ / Start Page)

71

(終了ページ / End Page)

79

(発行年 / Year)

2007-04

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00007124>

## 〔書評〕

*The Role of Labour Mobility and Informal Networks  
for Knowledge Transfer* (Springer 2005)

柳 沼 寿

## 1. はじめに

本論文集は、Max Planck Institute of Research into Economic Systems の D. Fornahl, C. Zellner, D. B. Audretsch が中心となって、経済成長やイノベーションにとって重要な知識のスピルオーバーを労働の移動性との関わりで捉えようとしたプロジェクトの成果を収めたものである。従来から都市地域におけるイノベーションに関して、域内における知識の移転ないしスピルオーバーが重要であることはシリコンバレーの例を見るまでもなく多くの研究者が言及してきたところである。特に重要と思われるインフォーマルなネットワークと暗黙的な知識のスピルオーバーについては、それがどのようなチャンネルでどのように伝えられるのか、研究成果の蓄積が殆どないことも指摘されてきた。本論文集はまさにそこに焦点を当てようとした試みであり、今後の研究方向を示唆するものとして興味深い。

本論文集は二部構成を取っている。第1章と第2章はいわば導入と展望の部で、第1章は本論文集全体の導入部分、そして第2章が全体を貫く基本的考え方の提示となっている。その後の第3章から第6章までが第一部を構成し、地域と(人間)関係に基づく近接性をテーマとしている。第7章から第10章までは、科学的知識のフローと人の流動性をテーマに第二部としてまとめられている。

## 2. Introduction : Structuring Informal Mechanisms of Knowledge Transfer by D. B. Audretsch, D. Fornahl, C. Zellner (第1章)

本章では、経済学の世界における知識が、研究開発投資を通じて得られた技術進歩として、また

人的資本の形成とその伝達および外部性の機能を発揮する生産要素として認識されてきていることを指摘しながら、知識自体の形成や存在とその経済的応用可能性との間にはギャップあるいはフィルターが存在すること、そして知識が経済的知識としてスピルオーバーする過程では人の流動性やインフォーマルなネットワークの介在が重要な役割を果たしていること、を明らかにするのが本書の狙いであることを述べている。

以下、本論文集に収められた各論文の概要が記されている。第2章(D. B. Audretsch, M. Keilbach)では、知的労働者の流動性、特に企業のスタートアップが知識の移転にとって重要であるとのモデルが提示される。このモデルが本論文集全体の基本的な考え方となる。

第一部を構成する第3章から第6章では、知識の移転パターン形成に際して地理的および人間関係上の近接性の果たす役割が論じられている。第3章(D. Patton, M. Kenny)は、シリコンバレーの企業と法律事務所および投資銀行がどの程度地域内でつながっているかを明らかにし、第4章(D. Fornahl)では、地域内の社会的ネットワークが情報と資源へのアクセスを容易にし、地域における成功事例(mental model, role model)が個人の企業家精神に影響をもたらすことを論じている。第5章(O. Sorenson)は、情報ないし知識の複雑度が高まると、それを適切に伝達する社会的ネットワークがより重要になり、狭い地域でしか伝播しなくなることを論じている。第6章(F. Taube)は、インドのソフトウェア産業とシリコンバレーとの間における国際的なネットワークを取り上げ、知識移転における文化的要因を論じている。

第二部は第7章から10章までを含み、人の流動

性のパターンと知識移転との関わりを分析している。第7章(P. E. Stephan, A. J. Sumel, G. C. Black, J. D. Adams)では、学生に埋め込まれている知識の移転を期待して企業は地理的に限定した採用行動を見せること、が明らかにされている。第8章(C. Zellner)は、好奇心に動かされた成果として蓄積された科学的知識が、企業化研究にとって重要な投入要素となることをドイツの化学産業を例として実証している。第9章(M. Quere)は、アカデミックな科学がどのように商業化されるかを科学者の起業という視点から取り上げている。最後の第10章(R. Cowan, N. Jonard)では、シミュレーションモデルを用いて労働市場を経由する知識移転の経路とネットワークを経由する移転経路が産み出す効果を分析している。

### 3. The Mobility of Economic Agents as Conduits of Knowledge Spillovers by D. B. Audretsch, M. Keilbach (第2章)

本章は、イノベーションに関するこれまでの論文のレビューである。従来の主流である知識生産関数(knowledge production function)が、研究開発や人的資本がイノベーション活動の源泉となるというモデルを提示しているにもかかわらず、研究開発投資や人的資本の投入において優れている大企業よりも中小企業の方がイノベーションの成果を産み出しているという実証結果を説明するために著者は以下の考え方を提示する。

知識の移転(transmission)メカニズムとして、企業が組織内で他企業のアイデアや新技術を利用する能力を蓄積するという企業組織の視点に立つ見方と、企業内の知識労働者が自らの知識を既存企業内で活かすか独立することで活かすか、という個人行動の視点に立つ見方があり、著者は後者が重要との認識を示している。この様な起業家モデルは、地域の社会的文化的背景(ここでは entrepreneurship capital と呼んでいる)やこの様な地域における知識労働者の移動や起業によって知識がスピルオーバーし、地域のイノベーションと経済成長に大きな役割を果たすという形に近年拡張されてきている。

これらの結果から著者は、外生的な企業組織が

イノベーションのために知識活動に投資するというモデルではなく、個人が知識を習得し、それを活かすために独立して企業を起こすことの重要性に注目している。これは企業の存在を前提とするイノベーション活動という従来型の思考と異なり、イノベーション活動の結果としての企業、という全く逆の発想に立つという点で興味深いものがある。

### 4. Geographic and Relational Proximity (第一部)

#### (1) The Spatial Distribution of Entrepreneurial Support Networks : Evidence from Semiconductor Initial Public Offerings from 1996 through 2000 by D. Patten, M. Kenney (第3章)

産業集積地域における新規開業(start-ups)に対する支援の効果を実証的データによって検証しようというのが本章の狙いである。

産業集積地域においては、ベンチャー・キャピタルや投資銀行、法律事務所、研究機関、専門的ノウハウを持つ経営者達、が起業の過程で重要な役割を演じており、これらの諸機関は相互に地域的な近接性(proximity)を保ち、そのことが情報の交換や暗黙的なノウハウの伝達に取って極めて有効に作用していると見られている。

著者は、アメリカにおいて1996年から2000年までの間に株式公開(IPO)を行った半導体企業の中から44企業を抽出し、IPOに際して提出される登録簿(S-1様式)等の情報により、発行側を代表する法律事務所と引き受け側を代表する主幹事投資銀行の名前と場所、VCを代表する経営者と独立な経営者の住所、を確認し、これらの関係を検証している。

IPO企業から50マイル以内に位置している場合に近接性があると定義すると、法律事務所と主幹事投資銀行は、経営者に比べて、0.5%の有意水準でIPO企業との近接性が高い。これを州単位で見ても、法律事務所と投資銀行はIPO企業と同一州に位置する度合いが強く、VC系ならびに非VC系経営者の場合には同一州内に位置することも多いが、どちらかといえばより広汎に分散している。特にシリコンバレーに限定すると、IPO企業、法律事務所と投資銀行、VC系経営者、の域内立地

集中率と相互間の距離の短さは著しいことが判明した。

本章の新しい点は、従来の研究に較べより厳密に起業過程における VC の近接性の重要性を指摘していることである。加えて、法律事務所や主幹事投資銀行に関してもその役割を割り出した上で近接性を検討している点も注目に値する。

サンプルが少ないことは欠点であるが、こうしたアプローチが、産業ごとの暗黙的な知の交換の存在やそれらが企業成長にどう関係したか、など将来の研究に資するものであることも間違いない。この距離的な近接性が起業家モデルの枠組みでどのような機能を担い、そして実証できるのか、という将来の分析に向けての枠組みが提示されていれば、本稿におけるアプローチの有効性についてより強い説得力を持ったものと思われる。

## (2) The Impact of Regional Social Networks on the Entrepreneurial Development Process by D. Fornahl (第 4 章)

本章では、起業家精神 (entrepreneurship) ないし起業家行動が、地域内の社会的ネットワークを含む社会的環境 (social environment) における学習と選択の過程や情報交換過程の結果として形成される、との考えに立って分析が展開される。

社会的ネットワーク (social network) は、異なる個人の節 (node) と、それらが個人的に接続される社会的関係から構成され、そこでは、相互の行動が観察可能で相互作用も活発に行われ、その中から共通の行動規範や価値観が生じ、信頼と理解が深められる。その結果、個人同士の評判 (reputation) や互惠性 (reciprocity) が生まれ、様々な情報移転が行われる。この過程で、起業家は、ビジネスを展開する上でのリスクや不確実性への対応を容易にする情報や、従業員や資金や資本財などの有形・無形の資源に関する情報の他、見習うべきモデル (mental model, role model) は誰か、等の情報を得ることが出来る。

地域的ならびに社会的・文化的な近接性 (geographic, social and cultural proximity) は、個人間の face-to-face のコミュニケーションと正の関係があり、社会的連携とネットワークの形成と維持に資する。この社会的ネットワークの地域

限定性 (local boundedness) により、情報や資源および見本としてのモデルが地域特殊の情報として域内で迅速に広められていく。

他方で起業家段階モデル (Entrepreneurial Stage Model) は、潜在的な起業家が機会を模索する段階、市場機会の探索と発見、市場性 (market) や (企業立ち上げの) 可能性 (ability) をテストする段階、具体的な戦略に基づいて企業を設立する段階、の 4 段階から構成される。

第一の一般的な経済主体 (economic agent) が起業家 (entrepreneur) へと転化する段階では、他人の成功事例としての mental model が必要で、起業意欲がその後の意識の持ち方に影響を与える。

次に、ビジネス機会の探索と発見までの過程では、成功事例という mental model は依然として重要であるが、この段階では、市場や技術と組織作りの情報も重要になってくる。資源に関する情報はまださほど重要ではない。

第三の市場性と起業能力のテストと企業設立の意志決定段階では、他の企業設立者との繋がりが重要で、企業設立に何が必要か、また誰と一緒に起業するか、に関する情報が必要になる。市場と技術に関する情報も依然として必要であるが、資源の役割はまだ小さい。

最後の新企業設立と当初のビジネス戦略策定段階では、実際的な手続や組織作りの面での事例が役に立つ。この段階では、人的資源 (human resources)、資本財 (capital goods)、金融資本 (financial capital) 等が必要になり、外部からネットワークを通してこれらの資源に関する情報を得る必要が出てくる。

以上のように、初期の段階では mental model が強いインパクトを持ち、その後に市場や技術の情報が、最終段階に到ると設立や組織作りなどの資源情報が重要になる。別の言い方をすれば、初期の段階ではインフォーマルなネットワークが重要な役割を演じ、後の段階になる程、種々のサービスを提供するために意図的に組織化されたネットワークの重要性が増してくる。

一方、地域内の社会的ネットワークの存在は、成功事例に関する社会認知的学習過程 (social-cognitive learning process) を通して、起業家に対する認識を持たせ、域内での起業家的風

土 (regional entrepreneurial climate) の醸成と持続に貢献する。しかしながら、地域ネットワークの影響は産業の成熟化にともない非集中化傾向を辿る。この過程で、参入障壁や地域特性への凍結 (lock-in)、域内でのインプット・アウトプット両面での競合問題も表面化すると述べているのは鋭い指摘である。

総体として、地域における起業家活動と企業設立が社会的ネットワークと密接に関わりを持っていることが強調されている。この問題意識は、日本における地域的な産業集積問題の議論と共通していることに大いに関心を覚える。最後に著者も指摘するように、如何にして社会的ネットワークを政策的に構築することが可能で、それが提供するサービスを他の組織がどれほど代替的か、という政策的課題に答えることが今後要請されていくであろう。また、社会的ネットワークの階層性や、role model を創造するのはどういうタイプか、mental model の普及が如何に生じるか、社会的ネットワークの欠陥をどう補うか、等今後の研究課題を適切に指摘しているのもバランス感覚に富んだ内容として評価できる。

### (3) Social Networks, Informational Complexity and Industrial Geography by O. Sorenson (第5章)

本章では、より複雑な知識に基づく産業は密度の高い社会的ネットワークを必要として、そうでない産業は緩やかなネットワークに依存するとの仮説に立ち、社会的ネットワークと産業立地の関係について分析を行っている。

人々は、共通の背景や関心を持つ場合、より強く社会的関係を維持しようとするが、その際地理的近接性の果たす役割も大きい。このネットワークを通して、起業家は、ビジネス機会を見だし、金融的資本 (financial capital) や人的資本 (human capital) を調達し、知的資本 (knowledge capital) を手に入れる。

本章では、L. Fleming & O. Sorenson がアメリカの特許 1 万 7 千強から作成した、再結合可能性 (ease of recombination) と相互依存度 (interdependence)、そして特許間の地理的距離の指標が作成されている。再結合可能性は、特定分

野の特許数に対する、その分野と結合された特許数の比率を指す。相互依存度は、再結合可能性の平均値の逆数と定義され、再結合され易い分野は、他への依存度が低いという性質を有している。また、二つの特許間の地理的距離は、特許所有者の住所を緯度 (latitude) と経度 (longitude) を組み合わせラジアン表示した数値として作成されている。さらに、特許間のマイル数 (対数変換後) という距離変数と相互依存度の二乗、を加えた基本的説明変数が将来の特許引用 (patent citation) にどう影響するかがロジスティック回帰モデルによって検証される。

基本モデル (モデル 1) では、2 つの距離変数は特許引用に対して有意にマイナスの影響を持ち、距離が長くなる程引用可能性が低下することを明らかにしている他、相互依存度の値が大きい程距離増大に伴う低減効果は大きい。後者の解釈は、相互依存度の大きい特許は、再結合に利用される度合いが低く、知識内容が複雑でかつ利用に際しては相互に関連し合うものを一括利用する必要があるために、減衰効果が大きくなると考えられる。

モデル 2 からモデル 4 では、当該特許と引用特許が同一分野に属するか否かの技術的類似性 (same class)、両者が技術分野上同一のサブクラスに属しているか否かの詳細なレベルでの類似性 (subclass overlap)、引用数の多い技術分野か否かを示す活発度 (activity control) の及ぼす効果を検証し、類似性が高く、活発度の大きいほど引用可能性を高める作用があることを確認している。

次に、知的資本が産業への参入に不可欠であり、既存事業者はその資本を十分に所有しているとする。そして、起業家がこの複雑な情報を入手するには社会的ネットワークを通してのみ可能で、しかも社会的ネットワークが地理的社会的空間において局所化する (localize) 傾向があると考えると、社会的ネットワークは相対的に複雑な技術を持つ産業においてその重要度が高い、と考えられる。

産業の地域分散度を合衆国各州の雇用に基づくハーフィンダール指数で表し、産業レベルでの相互依存度を特許利用の産業分布を基に産業毎に集計したものをを用いて両者間の相関を調べると、複雑度の高い産業程ハーフィンダール指数は大きく、地域的集積 (industrial cluster) を形成する傾向に

あることが分かる。

以上により、産業への参入にとって重要な知的資本が高度の複雑性をもつ場合には、社会的ネットワークを通して入手可能な情報は局所的にのみ伝播し、産業は集積する傾向をもつことが確認できたわけで、知的資本の複雑性が、産業の地域的分散度を規定することが判明する。

本章における分析は、特許情報に基づいて、特許間の距離が短い程、次の特許に際して情報が利用されやすいこと、また特許の複雑性が高い程局所的利用が高いことを明らかにし、さらに、産業の地域的分布が、情報の複雑性に依存している点を指摘している点で大変興味深い発見を含んでいる。

#### (4) Transnational Networks and the Evolution of the Indian Software Industry by F. A. Täube (第6章)

本章は、インドの文化や民族性 (ethnicity) がソフトウェア等の知識集約的 (knowledge intensive) 産業の社会的経済的発展により適合性を持っていること、また地理的な近接性だけでなく国境を越えた社会的・文化的近接性 (proximity) も産業の発展に大きな役割を果たしたことを検証しようとするものである。

インドにおける新企業は、かつてのカースト制度における僧侶階層 (Brahmin) によって設立されるものが多い。南インドには知識意欲の旺盛な Brahmin がいるだけでなく、人口に占める高等教育機関や学生数の比率が高く、先端的産業の基盤となりうる。また、家族間の繋がりも強いので、人々の間における信頼という Social Capital の水準が高いことを示唆している。

インドのソフトウェア産業発展についての事例研究としては、N. Bajpai & V. Shastri, A. Saxenian, T. Tchang, A. Arora et. al., 等があるが、本章はこれらの研究成果に記載されているインタビュー相手の名前に基づいて、所属するカーストの階層 (文化的属性) と出身地 (民族性) を判別して分析を加えているのが大きな特色である。上記4調査のインタビュー相手の立地を見ると、90%以上が南インドないし西インドの企業や機関の出であり、特に50%以上が Bangalore およびその周辺

地域であった。より詳細に見ていくと、ほぼ70%が Brahmin 出身であることも判明した。

歴史的な要因として、Bangalore に科学技術関連研究施設や教育施設が立地したことが様々な影響を与えているが、社会文化的要因の一つである Brahmin 階層は伝統的には、僧侶として知識や学習に関する学問的活動に従事してきた。その過程で、文法や幾何学や論理学を身につけていることが、医薬品やバイオテクノロジーあるいはソフトウェア等の分野における専門家としての適性として累積的な優位性 (cumulative advantage) をもたらと解釈している。

多国籍企業 (MNC) からの知識のスピルオーバーの中で MNC の立地に伴う地元サプライヤーを通しての経路はさほど有効ではない。他方、MNC のスタッフがスピノフするケースは生き残る可能性がより高い。たとえば、Nortel Networks は、インド出身の現地経営者を擁し、地元のサプライヤーと密接なつながりを保持した結果、従業員の移動を通じる知識のスピルオーバーや、アメリカへの人材派遣による技術知識のスピルオーバー効果もあったという。

シリコンバレーには、インド合衆国起業家 (The IndUS Entrepreneur) とシリコンバレーインド人専門家協会 (SV Indian Professional Association) という強力なインド人のネットワークがある。ここでは、出身地やカーストを超えた一種のコミュニティが成立しており、スタートアップからエンジェル投資までの支援を行っている。

シリコンバレーにいるインドからの移民はインドでの起業意欲が高く、このネットワーク自身がインドでの起業のための投資も始めている。Satyam Computer はその一例で、アメリカ流のビジネス組織を持ち込んで、高度の専門技術を身につけてインドに戻ってきた人材を採用して成果を挙げている。その際それまでの人的ネットワークが保持され続けることもその後のビジネスの成功につながっている。

外国に移住したインド人のもう一つの貢献は資本の送金である。具体的には、外国で企業家として成功したものが、VC となってインド国内の企業化を支援するという形である。インドの VC への資金の60%はアジア以外から供給されており、

特にシリコンバレーからのものが多い。その意味で、文化的近接性に基づく信頼という Social Capital が地理的近接性を超えて機能しているといえる。

本章では、産業とその国際的なつながりとその背景にある文化的社会的ネットワークが経済発展に果たす重要性を確認してきたわけであるが、分析の材料がオリジナルでないことや、文化社会的ネットワークが単にカーストの階層と出身地に還元できるのか、などいくつかの課題はあるものの、一つの研究のスタイルを示唆するものであろう。

## 5. Scientific Knowledge Flows and Labour Mobility (第二部)

### (1) Firm Placements of New Phds by P. E. Stephan, A. J. Sumell (第7章)

本章は、大学で学んだ PhD 取得者が公的な科学知識の担い手としてそれを採用する企業のイノベーションにどのような貢献をするかを明らかにしようとしている。

企業に採用される Phd 取得者は、大学で暗黙的な訓練を受けて新しい技術を習得する。この点を理解することが重要で、そうでなければ新規 PhD 取得者の採用シェアと産業の R&D 支出の分布とは一致せず、R&D 支出のみを見ていたのではイノベーションの地域的際を充分把握できない可能性がある。

本章では、NSF の「博士号取得者就業調査 (Survey of Earned Doctoral)」のデータを用いて、知識移転における役割を明らかにしようとしている。

イノベーションの地域的分布を見ると、特許はカリフォルニアと北東部に集中し、SBIR (Small Business Innovation Research) 受賞件数も同地域により高く集中している。また、PhD 取得者ならびに産業に雇用された PhD 数は、北東中央部、南大西洋、太平洋岸、中部大西洋に集中している。これらの地域はイノベーション集中地域である、中部大西洋、太平洋岸、北東中央部、それにニューイングランドおよび北西中央部、と重なる。

北東中央部および北西中央部は累積で多くの PhD 取得者を産み出しながら、新規取得者の同地

域での採用シェアは低く、流出地域と見なされる。また、太平洋岸は新規取得者の採用シェアが高く他地域から流入がある地域と見られる。

また、研究型大学の PhD 取得者の66%が採用企業立地都市地域 (Metropolitan Statistical Area, MSA) 上位25で採用されている。しかも、上位25の都市地域の内6都市地域がカリフォルニア内にある。上位25のMSA域内にある企業の研究型大学からの採用者中75%がMSA域外であることは、新規PhD取得者の採用に埋め込まれている知識のスピルオーバーが地理的境界に縛られることがないことを示唆している点で注目される。それでも、同一州内からの採用は50%を超えるMSA域内企業も多数あり、地理的近接性の少なくとも一次的な重要性は存在する。R&D ランク上位200社に採用されたPhD取得者は、遠距離からの採用が多く、また上位110の研究プログラムを持つ大学でのPhD取得者は遠距離の企業に採用されていることが判明した。

以上のように、本章は従来のイノベーション指標であるR&D支出とは異なる人的資源からアプローチを試みた例としての新規性がある。そこから見えてきたことは、R&D ランクの高い企業は採用にあたりその分野などをより選択的に行っていること、それらの企業に採用されたPhD取得者はより遠隔地から採用されていること、産業への人的資源流入 (PhD取得者の新規採用) の地域分布は明らかに大学のR&D支出の地域分布と異なっていること、であり、このことから、州政府等の行っている科学分野でのPhD取得者を増やす政策に対してネガティブなインプリケーションが導かれているのは興味深い。

本章での検討がデータ面での新規性を備えていることは充分認められるが、説得力を持つモデル的アプローチを欠くため、解釈も暫定的かつ限定的にならざるを得ない部分が多いのは残念である。

### (2) Basic Research, Labour Mobility and Competitiveness by C. Zellner (第8章)

本章では、基礎研究がイノベーションシステムの中で果たす役割を、個々の科学者が自らのキャリアとして民間企業などのイノベーションを生じさせる組織に移動することによる知識移転として

取り上げようとしている。

基礎研究機関にいた科学者が企業などに転職してイノベーションをおこす、との観点から、企業における基礎研究推進の理由を考えると、潜在的な先行者利益 (first-mover advantage) の存在、予期せざる結果や基礎と応用とのフィードバックを取り込むための補完的知的資産の保有、外部で生まれた知識をイノベーションシステムの中に取り込むための吸収力 (absorptive capacity) の向上などがあげられる。本章の関心は、基礎研究に関する体化された知識 (embodied knowledge) が、応用開発や技術開発のみならず R&D 活動を超えた知的刺激 (epistemic relationship) と経済的貢献をもたらすという点にある。

ドイツの Max Planck 研究所の科学者が民間部門に移った人を対象にした調査によると、現在の仕事で重要な要素は、特定の研究から得られる特化した知識 (specific knowledge) よりも特定化されない (non-specific) 知識で、これは、科学的熟練 (scientific skills)、仮説的知識 (propositional knowledge)、技術領域 (technicalities) いずれに関しても当て嵌まる。つまり、民間部門においては、一般的な原理に対する知識に支えられた分析的な熟練や問題解決能力が引き出されている。また、科学的熟練という方法論的知識は仮説的知識より経済価値を生み出すのに有益と見られている。従って、科学者に体化された知識は基礎知識として外生的に作用するのではなく、組織間の流動性を通して内部化されて作用すると考えるべきである。

科学に基盤をおく産業 (science-based industry) としての化学産業は高度に訓練された科学者を受け入れることにより、イノベーション能力の維持や最新の知識評価力を構築できる。しかしながら、ドイツの化学産業にいる科学者やエンジニアの数は減少し、博士号取得者も減少傾向にある。このことが化学産業のイノベーション能力に対する制約となり、企業は研究活動を再配置せざるを得なくなる、との懸念は主要企業の経営陣からも表明されている。

化学産業の事例でも分かるように、基礎研究の意義 (relevance) は大変重要であるが、企業自身が積極的に進めるのは問題であると認識している企業経営者は多い。この点に関していえば、科学

的資源 (scientific human capital) の視点に立って、PhD 取得学生や Post-Doctoral を増やすのは費用対効果の面で得策であるとの指摘は新鮮である。

イノベーション政策という視点から見ると、人的資源育成コスト、組織間流動性の程度、体化された知識の価値、の評価が重要になる。本章においては、特に科学者個人のキャリアがイノベーションに果たす役割に焦点を当てており、新たな政策的含意も見られる興味深い視点を提供している。

### (3) Science-Industry Relationship in France : Entrepreneurship and Innovative Institutions by M. Quéré (第9章)

本章では、伝統的にアカデミズムの世界と産業の世界との乖離が大きかったフランスにおける近年の科学と産業との関係に見られる変化が論じられている。

フランスにおける科学界と産業との特殊な関係は主に次の理由によって生じた。第一に、フランスの伝統的な教育システムである Grandes écoles システムは、公的機関の管理者養成が目的で、基本的に起業家資質養成の意識がなかった。第二に、その結果、大学と大企業との相互作用は弱く、博士号取得者は企業に取っての重要な operational resources と見なされてこなかった。第三の理由として、大学教育は、基礎研究ならびに高度教育に特化した知的エリートを国家に提供することに主眼を置き、民間企業は利益追求組織として低く評価されていた。戦後設立された公的な基礎研究機関も大学同様な仕組みで、企業との繋がりは薄かった。

ところが、1980年代に二つの大きなショックが生じた。一つは、左翼政権が個人の起業家活動を支援する政策を打ち出したことであり、もう一つは、グローバリゼーションの波の中で大企業がそれに適応できなくなったことである。その結果、科学界からの起業化支援や、産業界への移籍支援が注目されるに至った。

科学界と産業界との関係で重要なのは、イノベーションの過程において経済活動を不均衡の状態におき、経済制度を絶えず調整していかなければなら



ないという点にかかっている。起業家的な発見の過程と経済活動の調整における制度の役割に関してはオーストリア学派のアプローチが有効であるとの視点はユニークである。

いま、メンガー流に制度の発生を構成員の共通の意志によるもの (pragmatic origin) から意図せざる行動の結果によるもの (organic origin) を縦軸に、ハイエク流に制度の進化を非目的 (non-purposive evolution) から目的的なもの (purposive evolution) へと横軸に並べる。このうち、pragmatic origin を持ち、ex ante non-purposive evolution を辿る制度はその過程に不確実性を常に伴う。これは、innovative institution と同じ性質を持つ制度であり、構造的に不安定で、時間と共により安定的な企業組織 (pragmatic origin & purposive evolution) や市場 (organic origin & non-purposive evolution), あるいはウィリアムソン流の市場と組織の中間型制度 (organic origin & purposive evolution) へと移行せざるを得ない。

innovative institution の構造を規定する要因としては、研究者としての専門能力や科学の方向性に対する判断力などの個人的能力 (individual capability), 外部情報へのアクセスや相互作用を通しての研究能力拡充を可能にするネットワーク能力 (networking capability), 起業に関する法的制度や資金支援制度などの公的インフラなどの環境要素 (environmental factors), がある。

現在のフランスにおける科学界と産業界の関係に見られる変化は主に環境要因であり、最も基本的な個人の起業家精神における変化は緩慢である。

フランス政府は科学者を公的部門から私的部門に移転させるべく、インキュベーター政策を通しての革新的企業創設, 既存企業の R&D 支出拡充, 高度研究集約型企業創出のための法的財務的支援, に力を入れている。

しかしながら、移行に伴う制約は非常に大きく、科学界と産業界との関係を強化する目的に合致しておらず、innovative institution の構造と対応関係がないと厳しい評価を下している。むしろ従来の政策にある、CIFRE による博士過程の学生に対する雇用契約は、企業の抱える問題を解決することをテーマとするもので、科学者に産業の問題と市場性への関心を高める良い仕組みとして機能した

と高い評価を与えている。こうした個人の行動と制度の関係というアプローチから政策のあり方を論じている本章の視点には新鮮なものがある。

#### (4) Knowledge Creation and Flows in Science by R. Cowan, N. Jonard (第10章)

本章の目的は、科学の世界における知識の普及 (diffusion) と創造の過程をジョブマーケットとネットワークとの相互作用を取り入れたモデルを用いて数値実験することにある。

個人  $i$  が有する知識  $c$  の賦存量 (endowment) を  $v_{i,c}$  ( $i=1, 2, \dots, n, c=1, 2, \dots, l-1$ ) とし、各個人による知識  $c$  の生産は、知識  $c$  のストック  $v_{i,c}$  とそれに最も近い知識  $c+1$  のストック  $v_{i,c+1}$  および  $c-1$  のストック  $v_{i,c-1}$  を含む次のようなコブ=ダグラス型生産関数に従うとする。

$$f(i, c) = A v_{i,c-1}^{\alpha/2} v_{i,c+1}^{\alpha/2} v_{i,c}^{1-\alpha}$$

本文ではこれを最大にする  $c^* = \operatorname{argmax} v_{i,c}$  を求めるとしているが、何の制約を付けないで上式の最大化問題は解けない。恐らく、次式のように求めるのであろう。

$$f(i, c^*(i)) = \max_c \{f(i, 1), f(i, 2), \dots, f(i, l-1)\}$$

そして個人は知識  $c^*(i)$  のストックを上式だけ増やすことができる。

次に科学者はサイズ  $d$  の組織に属しており、 $d-1$  人全員と密接なネットワークを形成している (caveman graph)。各人の接続相手数は指数分布に従い、平均相手数は一定である。また、ある割合で当該組織以外の組織と恒久的な繋がり (permanent links) を持つことができる。

各個人は、所属組織内部で、次のような条件の下で知識の取引 (trading) を行う。

$$v_{j, c^*(i)-1} > v_{i, c^*(i)-1} \text{ OR } v_{j, c^*(i)+1} > v_{i, c^*(i)+1} \\ (j \text{ が } c^*(i) \text{ 周辺知識で優位})$$

$$v_{i, c^*(i)} > v_{j, c^*(i)} \quad (i \text{ が } c^*(i) \text{ の知識で優位})$$

取引の結果、個人間の知識落差の  $\alpha$  ( $= 1/2$ ) だけ自らの知識ストックが増加し、これを用いて新たな知識が生産される。

さらに、一定期間（M期）経つと、個人は、自らの知識が所属組織全体の知識水準より高ければ当該組織に不満足で確率 $\theta$ で他の組織を求め、組織も各個人の知識が全体の知識水準より低ければ他の組織に移転するよう確率 $\theta$ で依頼する。Shapley & Gale のマッチングアルゴリズムを採用すると、個人も組織も動きを示さない、すなわち個人と組織の知識レベルに差がない状態が最適となる。

以上のモデルを  $n=210$ ,  $d=15$ ,  $l=10$ ,  $M=50$  と設定し、シミュレーション回数 1万5千回におよぶ結果が示されている。

シミュレーションの結果は、恒久的接続数を横軸に、縦軸を接続数の分布を示すハーフィンダール指数、として、目的とする変数の高低を等高線のように示している。

目的変数としては、経済全体での平均的知識水準、個人と組織の知識分散の度合い、知識の特化度（expertise）、が取り上げられている。

シミュレーションを総括すると、恒久的接続数の増大は諸目的変数の値を引き上げる傾向を持ち、ネットワークの個人間における均質性は知識の生産を促進すること、恒久的接続数が大きく長距離のネットワークが機能することは経済全体の知識をより特化度の高いものにしていくこと、等が判明したといえる。特に最後の点は、政策的観点から知識の多様性を確保するために留意すべき点であろうとしている。

本章の優れている点は、知識の生産とネットワーク間での普及と転職をシミュレーションし、恒久的ネットワークの構築の有効性と知識の特化が持つ政策的含意や、人材の流動性促進政策の限定的影響などを明らかにしたことであろう。

モデルの定式化に一部曖昧な点も見られるが、新しい分析の枠組みを提供している点でも評価できる。

## 6. 終わりに

以上見てきたように、本書は、インフォーマルな知識の移転がどのように行われるのか、という問題意識に支えられて、人的ネットワークや知識を体化した人材の転職、等に焦点を当てた論文で構成されている。

概念的整理に始まり、充分検証できていない例もみられ、例えば、第4章の起業過程と社会的ネットワークの関連は概念的モデルとしては面白いものの実証レベルには到達していない恨みがある。また、第3章におけるIPO企業、法律事務所、VCの立地場所と相互関係、第6章におけるインドのソフトウェア産業の発展と社会的文化的要因との関連、第7章博士号取得者の分布とR&D支出との関係、第8章における科学者の転職による知識移転の調査、第9章におけるフランスの科学界と産業の関係に関する分析、いずれもユニークな視点から丹念にデータを発掘し、あるいは事例をフォローしていることは認められるが、普遍性の高いモデルの提示に到っていないのがやや残念である。

これに対して第10章は知識の生産とネットワークを通じた普及の関係が興味深いモデルを用いて提示されている反面具体的なデータによる検証はなく、シミュレーションに留まっている。その中では、第5章の特許間の距離と産業集積に関する実証分析は、モデルとしての適切性や結果の新規性など内容的には優れたものといえる。

いずれにしても、インフォーマルな知識の移転やネットワークの役割という問題を分析するモデル自体を構築すること自体の難しさや、実証上の困難さも多く、本論文集全体を通して分析の過程や結果が必ずしも期待通りでないように見受けられる。それでも、今後に向けた新たなデータの発掘やモデルの提案などは大いに評価されてよい。