

|                     |                                                                                                                                             |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Title</b>        | 知識移転研究における分析方法の検討：ビジネス・エコシステムの分析に向けて                                                                                                        |
| <b>Author(s)</b>    | 久保，亮一；梶山，泰生；高尾，義明；具，承桓                                                                                                                      |
| <b>Citation</b>     | 年次学術大会講演要旨集，23：326-329                                                                                                                      |
| <b>Issue Date</b>   | 2008-10-12                                                                                                                                  |
| <b>Type</b>         | Conference Paper                                                                                                                            |
| <b>Text version</b> | publisher                                                                                                                                   |
| <b>URL</b>          | <a href="http://hdl.handle.net/10119/7566">http://hdl.handle.net/10119/7566</a>                                                             |
| <b>Rights</b>       | 本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management. |
| <b>Description</b>  | 一般講演要旨                                                                                                                                      |



## 知識移転研究における分析方法の検討<sup>1</sup> -ビジネス・エコシステムの分析に向けて-

○ 久保 亮一（京都産業大学） 梶山 泰生（京都大学）  
高尾 義明（首都大学東京） 具 承桓（京都産業大学）

### 1. はじめに

イノベーションを通じた競争優位を獲得する上で、知識の重要性は増大している。イノベーションの際に活用する知識を組織の外部から獲得することが重要である、という議論がこれまで活発になされてきた（e.g. March & Simon, 1958）。オープンイノベーションに関する議論もこの流れの1つに含めることができる。先行研究における実証結果をみても、あるユニットから他のユニットに効果的に知識を移転できる組織は、できない組織と比べて、より生産的で長期間存続することが明らかにされている（e.g. Argote, Beckman, & Eppel, 1990）。

このように知識移転にかかわるトピックの重要性は疑いのないものだが、その概念と分析方法はいまだ途上の段階にある。というのも、先行研究では、理論的背景、分析対象、分析レベル、知識の属性、移転のメカニズムなどに応じて、各研究でそれぞれに分析方法が設定されているためである（Argote, Ingram, Levine & Moreland, 2000）。たとえば、分析レベル1つをとっても、ダイアド、グループ間、部門間、事業部間など、研究によって様々なものが存在する。そこで、本報告では先行研究をレビューすることによって、イノベーションに関わる知識の概念整理を行い、知識移転のプロセスを新たにとらえ直すことを試みる。その上で、先行研究における分析方法を検討し、ビジネス・エコシステムを分析する際にどのような分析方法が適しているのかを議論することを報告の目的にする。

### 2. 知識の概念と知識移転のプロセス

#### 2-1. イノベーションに関する知識の概念

イノベーションにかかわる知識は様々な形で類型化されているが、ここでは知識の属性として、①暗黙性の程度、②複雑性の程度、③システムの依存度の程度に分類する。第1に、暗黙性の程度とは、コツや熟練ノウハウなど文書化が困難な暗黙知に属するような知識が含まれる程度によって決定される。第2に、複雑性の程度は、その知識が複数の構成要素からなるシステムを対象としているとき、その要素の数が多い場合、要素の種類が異質で多様な場合、そして要素間の相互依存性が高い場合、それぞれ高くなる。第3に、システム依存度の程度とは、ある知識がより大きなシステムの一部である場合、その知識を活用するために必要な、システム全体や他の構成要素との関係に関わる知識の度合いによって決定される。ある知識を活用するためには、その知識が用いられるコンテキストをも移転する必要が生じるということである。

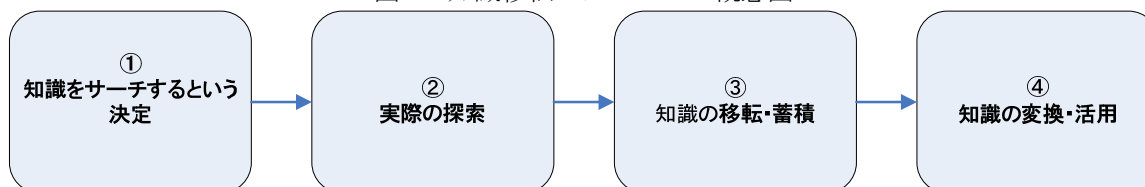
先行研究で共通して言われていることは、知識の属性として、暗黙性、複雑性、そしてシステム依存度の程度がそれぞれ高い場合には、直接コミュニケーションや共通体験がないと移転することは困難だとされている。

#### 2-2. 知識移転のプロセス

本報告では、知識移転のプロセスを図1のように4段階にとらえることにする。①プロジェクトチーム内部で問題解決ができないと判断された状況下で、問題解決に寄与する知識をチーム外に求めるという決定を下す段階。②実際に知識をチーム外から探索する段階。③実際に知識を移転（吸収）し、チーム内に蓄積する段階。④移転した知識をチーム内のコンテキストに合うように変換し、問題解決のために活用する段階。先行研究を見ると、各段階に影響を与える要因をそれぞれ検討してきているといえる。たとえば、②の知識を探索する段階では、探索者が位置するネットワーク構造が探索コストに影響を及ぼすことが検討されている。

<sup>1</sup> 本研究は独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構の平成18年度研究助成事業の「系列型ネットワークにおける中核的研究所のエコシステム形成効果と知識移転マネジメント」の研究成果の一部である。

図 1：知識移転のプロセスの概念図



出所：Hansen, Mors, and Løvås (2005)；Zahra and George (2002) を再構成して筆者作成

実際の知識移転がすべてこの手順で行われるとは限らないが、知識移転のプロセスを図 1 のようにとらえることによって、先行研究に存在していた概念上の問題を整理することができる。たとえば、知識共有 (knowledge sharing) の研究では、知識の移転までを対象にしているものの、その変換・活用までを含めていないので、図 1 における①、②、③の段階を対象にしていると考えられる (e.g. Hansen, Mors, and Løvås, 2005; Tsai, 2002)。ほかには、吸収能力を対象とした議論では、図 1 における③、④の段階を対象にしているといえる (e.g. Cohen and Levinthal, 1990)。

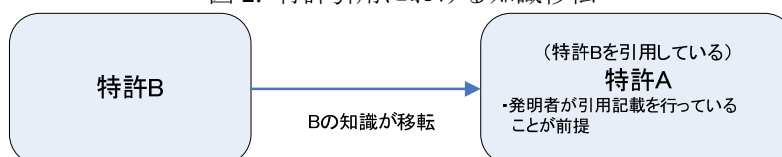
### 3. 知識移転の分析方法

知識移転の分析方法として先行研究で用いられてきたのは、①特許引用を用いた分析、②質問票を用いた分析、③インタビューや参与観察を用いた定性的分析に分けることができる。近年、経済学、戦略論、組織論の分野で分析方法として多用されているのは、特許引用を用いた定量的分析である。したがって、本発表では特許引用を用いた分析を中心に検討を行う。次に、アンケート調査による定量分析の方法について簡単に触れることにする。

#### 3-1. 特許引用を用いた分析方法

特許引用を用いた先行研究の多くは、経済学をベースとしており、主なデータソースは引用情報を記載している USPTO (米国特許庁) である。この分析方法は、ある特許 A が特許 B を引用するという事実をもって知識移転を測定している。つまり、特許 A の発明人が、被引用特許 B で記述されている知識を移転し活用した結果として、特許 A という新たな知識を生み出している、という仮定をおいた分析方法である (図 2 参照)。図 1 における知識移転のプロセスに照らし合わせてみると、特許引用の分析は①～④の段階を包括的に測定していると考えられる。この解釈を基盤にして、地理的境界、時間、技術分野、組織の境界、提携のパートナー、ソーシャルネットワークなどのさまざまなテーマで研究が蓄積されている (e.g. Almeida & Kogut, 1999; Jaffe & Trajtenberg, 2002)。特許引用をもとにした定量的分析は、利用可能なデータ数や操作化可能な情報量が多いため、非常にパワフルで有意義な分析方法だと考えられる。

図 2：特許引用における知識移転



だが、この分析方法が前提としている仮定について批判が存在する。その最たるものは、サンプルにノイズが含まれているという指摘である。具体的にいうと、特許を実際に引用するにあたって、発明者以外の人物が行っているというものである。これは、発明者が発明した特許の引用特許を意外と知らない、ということがあると言い換えられる。たとえば、すべての特許における 40% の特許引用が USPTO の特許審査官 (examiner) によって実際に行われているとされる (Alcacer & Gittleman, 2006)。また、公的研究機関では TLO、企業の研究所では知財部にそれぞれ特許出願の手続きを任せ、発明者自らが特許申請を行わない場合も存在する。発明者自身が実際に特許引用の記載を行う割合が 3 分の 1 に満たないことを主張する調査研究もある (Jaffe, Trajtenberg, & Forgarty, 2000)。したがって、特許データを用いる分析は、大量のデータを用いて分析できるメリットがある反面、上記のノイズを考える必要性が存在

する。以上の議論に関連するインタビューデータを以下に示す。この発言は、わが国の公的研究機関でヒアリングしたものである。

「Q：WIPOの特許引用は自分で調べられたのか？ A：知らなかった。事後的に審査官から指摘されたものである。国内の場合は大体特許のデータベースを調べているが、海外への出願については自分で調べた記憶が無いので、誰かに依頼したのではないか。<sup>2</sup>」

以下では、特許引用を用いて知識移転を測定する分析方法についてさらなる検討を加えたい。

#### ・ 特許引用で、イノベーションにかかわる全ての知識を測定できるか？

特許に記載されている内容は技術知識であり文章化されているので、基本的には暗黙性の程度が低い形式知である。ということは、引用者が発明者に限定されていたとしても、特許の閲覧という手段のみによって、暗黙性の程度、複雑性の程度、そしてシステム依存度の程度の高い知識が移転されている可能性は低いことになる。よって、上記の属性を持つ知識が移転される事象を測定する場合には、特許引用を用いた分析では適さないと考えられる。上記の属性を持つ知識は、実際に会わないと移転できない知識なので、特許情報を用いて分析する場合には、共同出願のようにコミュニケーションや共通体験を想定した操作化を行う必要があるだろう。以上より、特許引用に用いられる分析のみで、イノベーションに関わる知識をすべてカバーすることは困難であると考えられる。

#### ・ 特許引用では、知識移転プロセスのどの部分を測定しているのか？

もし特許内容を引用者が閲覧し、その内容を理解した上で引用していたとしても、実際にその知識を活用しているかどうかは定かではない。たとえば、ある知識がより大きなシステムの一部である場合、つまりシステム依存度が高い場合には、その知識が機能するために必要なコンテキストそのものを理解していないと、変換し活用することが困難になるだろう。この場合に特許引用を用いると、図1における①～③までのプロセスを測定していることになる。

ほかには、「特許Aを迂回する技術を発明した」というケースでも特許Aが引用される場合もある。さらに、その特許内容をただ単に知っていただけで引用していたり、特許審査官の心証を良くするために引用するケースもありうる。これらの場合、知識を移転できていたとしても、変換・活用のプロセスを含まないことになる。以下は、知識を移転していてもそれを活用することがない場合を示したインタビューデータである（インタビューイは部品メーカー勤務）。

「特許引用の際は、その特許内容を理解しているかと問われれば、そこそこ理解しているが、先行例がほしいために引用することが多い。審査官を納得させたいがために引用するということもある。」

以上の議論をまとめると、特許引用によって知識移転を測定する研究方法は、利用可能なデータ数や情報量が多いため、非常にパワフルで有意義な分析方法だが、いくつかの留意事項が存在する。第1に、サンプルにノイズが含まれているということ。第2に、特許引用でイノベーションに関わるすべての知識移転を測定しきれないということ。第3に、特許引用が知識移転プロセスのどの部分を測定しているのかを検討する必要があること。

### 3-2. 質問票を用いた分析方法

質問票を用いた分析方法について簡単に触れると、知識移転のプロセスや知識の属性を細かくとらえることにより詳細な分析が可能になる<sup>3</sup>。たとえば、Hansen, Mors, and Løvås (2005) は、図1における①～③の社内知識移転プロセスに影響を与える要因を、質問票データを用いて明らかにしている。

だが、質問票を用いた分析方法には、データの入手可能性の問題が存在する。郵送であれweb記入であれ、質問票に回答する研究者・技術者は程度の差こそあれ数が限定され、何度も調査が可能なわけではない。このデータの入手可能性を起因として、第1に、どうしても分析がクロスセクションになる、第2に、分析可能な研究範囲が限定される（特許引用を用いた分析と比べて、多様な分析次元や対象を扱うことが困難になる）という問題が生じる。大規模な質問表調査の場合、産業を横断する形で同一

<sup>2</sup> 当インタビューは、あくまで上記の議論を補足するための1つの傍証である。かりに国籍がアメリカであったり、公的研究機関でなく企業の研究所であった場合、同様の答えが必ずしも得られるとは限らない。インタビューイが属するコンテキストの影響を合わせながら考察することが重要だと思われる。

<sup>3</sup> 質問票調査の手法で不可避な問題として、回答者の主観的判断が混じり事実を測定しきれない可能性がある。

の質問表を配布して調査することがあるが、同じことを聞くにしても産業ごとのコンテキストが異なり、同一の質問項目では適さない、といった問題も存在する。これは、産業横断的に同一の概念自体はあるとしても、その概念を測定する質問項目が変わる可能性があるためである（この場合、異なる質問項目で同一の概念を測定したとしても、今度は同一の概念であることを証明することが困難になる）。

#### 4. 本研究グループの研究の方向性について -エコシステムの分析-

本報告では、イノベーションに関わる知識の概念整理を行い、知識移転のプロセスをとらえ直すことを試みた。その上で、先行研究で採用された分析方法を簡単ながら検討した。以上の結果をもとに、われわれの研究グループが取り組む「ビジネス・エコシステム」を調査する際に、どのような分析方法が適しているのかを議論したい。

ビジネス・エコシステムとは、「多様性をもった多数のビジネスプレイヤー間の相互依存関係からなるネットワーク構造が安定性をもち、そこにシステムの創発が見いだせるもの」と定義され、その形成のメカニズムと中核企業の役割について探求することが本グループの研究目的である。1970年～85年までの日本における光ファイバ通信の開発を例に取り上げると、電電公社によって、伝送システム全体が構想され、その構想をもとにサプライヤーに要求仕様が提示され、共同研究を行いながら電電公社から技術移転が行われていった。つまり、中核企業である電電公社のリーダーシップによって、エコシステム全体の技術開発が促進され、共同研究をもとに知識がサプライヤーに移転・活用された結果、最終的に光ファイバ通信の実現に結びつくという産業特殊的なコンテキストが存在していた。

本事例に関わる知識移転は、電電公社から各社のサプライヤーを対象としており、移転される知識の属性は、暗黙性の程度、複雑性の程度、そしてシステム依存の程度がそれぞれ高い知識が含まれていた。このような属性を持つ知識を移転するメカニズムとして、濃密なコミュニケーションをもとにしたやり取りや共同研究が重要な役割を果たしていた。

本事例のような産業特殊なコンテキストのもとでの知識移転を測定しようとした場合、特許引用のデータを知識移転の代理変数として考えるよりも、2、3社で共同出願された特許の発明者に注目する方が適している。なぜなら、共同出願をするということは、共同研究の過程でフォーマル・インフォーマル関係なく濃密なコミュニケーションが行われていたことを示唆しており、単なる特許引用によって知識が移転されたわけではないことがインタビュー調査によって明らかになっているためである。本事例の場合、特許引用は知識移転の代理変数として考えるよりも、むしろ中核的企業が出願した特許の影響力や重要性を測るための測定指標として考えた方が適切ではないかと考えられる。これらの議論をふまえ、本グループでは、特許引用を知識移転とみなすよりも、その特許の重要性を表す代理変数として取り扱うこととし、知識移転については、発明者の共同研究に着目して分析することを基本方針にしている。同時に、当時のキーパーソンへのインタビュー調査を補完的に用いる研究方法を取っている。

光ファイバの事例でみたように、分析対象、分析レベル、移転する知識の属性、そして研究目的などによって特許引用のとらえ方は変化しうる。よって、これらの条件を考慮した上で研究デザインを選択し、変数選択やメソッドを決めていく必要がある、というのが本発表の含意である。

#### 参考文献

- Alcacer, J, and Gittelman, M (2006) "Patent Citations as A Measure of Knowledge Flows: The Influence of Examiner Citations," *Review of Economics & Statistics*, Vol. 88, No.4, pp.774-779.
- Almeida, P, and Kogut, B (1996) "Localization of Knowledge and the Mobility of Engineers in Regional Networks," *Management Science*, Vol. 45, Issue 7, pp.905-917.
- Argote, L, Beckman, S. L, and Epple, E (1990) "The Persistence and Transfer of Learning in Industrial Settings," *Management Science*, Vol. 36, Issue 2, pp.140-154.
- Argote, L, Ingram, P, Levine, J, and Moreland, R (2000) "Knowledge Transfer in Organizations: Learning from the Experience of Others," *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, Vol.82, No.1, pp.1-8.
- Cohen, W. M, and Levinthal, D. A (1990) "Absorptive Capacity: A New Perspective On Learning And Innovation," *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, Issue 1, pp. 128-152.
- Hansen, M. T, Mors, L, and Løvås, B (2005) "Knowledge Sharing in Organizations: Multiple Networks, Multiple Phases," *Academy of Management Journal*, Vol. 48, No. 5, pp.776-793.
- Jaffe, A, and Trajtenberg, M (2002) *Patents, Citations and Innovations: A Window on the Knowledge Economy*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Jaffe, A, Trajtenberg, M, and Fogarty, M. S (2000) "Knowledge Spillovers and Patent Citations: Evidence from a Survey of Inventors," *American Economic Review*, Vol. 90, Issue 2, pp.215-218.
- March, J. G, and Simon, H. A (1958) *Organizations*, New York: John Wiley(土屋守章訳(1977)『オーガニゼーションズ』ダイヤモンド社).
- Tsai, W (2002) "Social Structure of 'Cooperation' within A Multiunit Organization: Coordination, Competition and Intraorganizational Knowledge Sharing," *Organization Science*, Vol. 13, No. 2, pp.179-190.
- Zahra, S. A, and George, G (2002) "Absorptive Capacity: A Review, Reconceptualization, and Extension," *Academy of Management Review*, Vol. 27, No. 2, pp.185-203.