



# イノベーションの源泉とその決定要因 : 文献展望

小川, 進

---

(Citation)

研究年報. 経営學・會計學・商學, 44:1-30

(Issue Date)

1998

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/81004204>



# イノベーションの源泉と その決定要因：文献展望

小 川 進

## I. はじめに

本論文で展開しようとしているテーマは、情報の粘着性とイノベーションに関係する問題解決の場所との関係である。局所的 (local) な場所にある情報はそれが生成する場所から移転するのにコストがかかる——我々の用語で言えば、粘着性がある。情報の粘着性仮説 (von Hippel, 1994) は「粘着性の高い情報のある場所とその粘着性の高い情報に関連している問題を解決するプレーヤーのいる場所は同じになる」と主張する。

これまで研究者達はイノベーションが起こる場所とその場所を決定する要因について議論を重ねてきた。本稿ではそのイノベーションの場所と決定要因に関する既存文献をレビューする。そして、情報の粘着性とイノベーションの場所との関係に関する実証研究を行うことが現在重要であることを主張したい。この文献展望において我々はメーカーやユーザー、部品あるいは原材料のサプライヤーといった、当該のイノベーションに対して「機能的」関係をもった様々なプレーヤーによってイノベーションが行われているという経験的証拠を読者に提供する。また、過去の文献ではイノベーションの場所を説明するのに重要な要因として二つのもの（一つは当該イノベーションに関わったプレーヤーの期待利益であり、もう一つがイノベーションに関連する情報の粘着性である）が重要であると考えられてきたことを紹介する。最後に我々は、イノベーター

の期待利益とイノベーションの場所との関係は経験的にデータで示されてきたが、イノベーション関連の情報の粘着性とイノベーションの場所との関係についてはそれが仮説化されているにもかかわらず実証されるには至っていないことを指摘する。

2節で我々は産業や製品カテゴリーによってイノベーションが起こる場所が異なることを示す。3節ではプレーヤーの期待利益の大きさがイノベーションの位置の分布を説明する可能性を指摘し、その一方でいくつかの理由から期待利益だけではイノベーション位置の分布を説明するには不十分であることを報告する。そこで4節以降では、イノベーションの位置を決定するもう一つ別の要因を見つけだすことにする。我々はニーズ情報と技術情報が製品開発の成功のカギとなること、そしてそれらの情報を移転するにはコストがかかることを議論する。そのことを前提に、5節ではフォン・ヒッペルによって提唱されている「情報の粘着性」の概念について説明し、それがイノベーション関連の問題解決場所の分布を説明する、もう一つの決定要因になりうることを説明する。そして最後に、「情報の粘着性仮説」を経験データで実証する必要性を強調し、それを「イノベーションの源泉」研究の新たなステップとすることを提唱する。

## II. イノベーションの位置

### II. 1. イノベーションはメーカーがいつも行うのか？

イノベーションを研究する人達は長い間、イノベーションの源泉とそれを決定する要因について議論を行ってきた。伝統的な考え方では、イノベーションはメーカーが行い、そこでメーカーは新製品に関するニーズを感じ取り、それを満たす製品を開発し市場化するものだとしてきた。実際多くの研究者達は、メーカーがイノベーターであるという仮定のもとに研究を行っている (Arrow, 1962: Cooper and Schendel, 1976: Gilbert and Newbery, 1982: Reinganum,

1983: Tushman and Anderson, 1986: Henderson and Clark, 1990: Christensen, 1992a, 1992b: Henderson, 1993)。

その中でイノベーションの源泉をイノベーション活動と企業規模あるいは市場支配力 (market power) との関係において議論しているものがある。例えば、シュンペーター (1934) は初期のころ、小規模な起業家的企業がたいていのイノベーションの源泉となる、と主張したが、後になって、ある程度市場支配力を持った大規模企業が技術進歩の原動力となると主張するようになった (Schumpeter, 1950)。

クーパーとシェンデル (1976) は技術イノベーションはしばしば新規参入企業によって行われることを指摘した。彼らの研究はイノベーションによって脅威にさらされている既存産業を対象とし、すでにそこで活動している企業の立場から主要な技術イノベーションを眺めている。彼らが調査したのは7つの産業とそこでのイノベーションである。蒸気機関車からディーゼル機関車、真空管からトランジスタ、万年筆からボールペン、安全カミソリから電気カミソリ、石油火力発電から原子力発電、プロペラからジェットエンジン、天然皮革から合成皮革への技術的变化を彼らは考察の対象とした。そこで彼らは新しい技術の最初の市場への導入で、7つのケース中4つが当該産業の外部にいる企業によって行われたことを発見した。また、クリステンセン (1992a: 1992b) はディスク・ドライブ産業における技術的な歴史を観察した。そして彼の研究が明らかにしたのは、以下の2点であった。つまり、ディスク・ドライブ産業のリーダー企業は新しい要素技術の開発に関しては一貫してリーダーであったこと、そしてそれとは対照的にアーキテクチャ的なイノベーションの開発に関しては新規参入企業がリーダーであったこと、であった。以上の研究結果が示唆しているのは、イノベーションの中には、当該産業の既存企業によって行われるイノベーションもあれば、新規参入企業によって行われるイノベーションもある、ということである。

## II. 2. イノベーターとしてのユーザー

上で見たようにイノベーションの位置に関する既存企業 対 新規参入企業という二分法は確かにこれまで重要な洞察を我々に与えてきた。しかし、その一方で既存企業 対 新規参入企業という二分法がイノベーションの源泉に関する分布を説明するのに不十分である、ということも明らかになってきた。というのは時として、メーカーではなくユーザーがイノベーションを行うことがありうるからである。事実、イノベーション過程でユーザーが重要な役割を演じることをデータで示す多くの研究が存在している (von Hippel, 1976, 1977, 1988: Cooper, 1979: Parkinson, 1982: Shaw, 1985: Rothwell and Gardiner, 1985: Voss, 1985: Foxall, 1989)。多くの研究がメーカーがイノベーターとなると仮定しているにもかかわらず、ここで挙げたような研究は、異なる産業では、例えばメーカーやユーザーといった、当該イノベーションに対して異なる機能的関係にあるプレーヤー達によってイノベーションが行われることを示したのである。

例えば、科学機器の場合、フォン・ヒッペル (1976) は彼が調べたイノベーションの77%を彼がユーザー支配的過程 (user-dominated process) と呼んだものとして分類できることを示した。同様に彼は電子産業の二つのセグメント (半導体と電子サブアセンブリ製造) におけるイノベーションを調査し、そこでのイノベーションの67%がユーザー支配的であったことを発見した (von Hippel, 1977)。また、ショー (1985) は、11の企業から収集した医療機器に関する34のイノベーションにおいて同様なパターンを発見した。34のイノベーションのうち18つまり53%のものがユーザー支配的だったのである。さらに、ヴォス (1985) は、5つのアプリケーション・ソフトウェアの分野について研究を行い、そこにおける63のソフトウェア・イノベーションのうち19 (32%) のものがユーザーによって行われていたことを発見した。最後にフォクスオール (1989) は自己正規化テスト機、多芸的ロボット、フレキシブル製

造システム制御ソフトウェア、品質管理技術、再配置サービスといった5つのケースで起こったユーザー起点のイノベーションについて報告した。

その一方で、フォン・ヒッペル(1988)はユーザーが必ずしもイノベーション過程で主要な役割を演じるとは限らないことも報告している。彼は三つの製品カテゴリー(トラクター・シャベル、エンジニアリング・プラスチック、プラスチック添加剤)におけるイノベーション過程でメーカーが主要な役割を演じたことを示した。そして同時に三つのプロセス機器カテゴリー(工業用ガスを利用したプロセス機器、サーモプラスチックを利用したプロセス機器、電線切断機)のイノベーションのうち、彼が調べた30%以上のものが、メーカーより上流に位置するサプライヤーによって行われていたことを示した。以上の研究が全体として示していることは、ユーザーがある条件のもとではイノベーション過程で主要な役割を演じることがある、ということである(表1参照)。

表1 イノベーションの機能的源泉に関する経験的データ

| 研 究              | サンプル                 | N   | イノベーター |      |        |
|------------------|----------------------|-----|--------|------|--------|
|                  |                      |     | ユーザー   | メーカー | サプライヤー |
| von Hippel(1976) | 科学機器                 | 111 | 77%    | 23%  | 0%     |
| von Hippel(1977) | 半導体と電子アセンブリー製造       | 49  | 67%    | 21%  | 0%     |
| von Hippel(1988) | バルトリュージョン・プロセス       | 10  | 90%    | 10%  | 0%     |
|                  | トラクターシャベル            | 16  | 6%     | 94%  | 0%     |
|                  | エンジニアリング・プラスチック      | 5   | 10%    | 90%  | 0%     |
|                  | プラスチック添加物            | 16  | 8%     | 92%  | 0%     |
|                  | 工業用ガスを利用したプロセス機器     | 12  | 42%    | 17%  | 33%    |
|                  | サーモプラスチックを利用したプロセス機器 | 14  | 43%    | 14%  | 36%    |
|                  | 電線切断機                | 20  | 11%    | 33%  | 56%    |
| Shaw(1985)       | 医療機器                 | 34  | 53%    | 47%  | 0%     |
| Voss(1985)       | アプリケーション・ソフトウェア      | 63  | 32%    | 67%  | 0%     |

### Ⅲ. イノベーションの源泉の分布に対する経済学的説明

#### Ⅲ. 1. 新古典派流経済学における理論的研究

新古典派流経済学における理論的研究は、メーカーがイノベーターになるという仮定のもと、どのような条件の時、既存企業がイノベーションを行うことになるか議論してきた。あるいはどのような条件の時、新規参入企業の方がイノベーションを行うことになるかについて議論してきた。そこでの研究はプレーヤーがイノベーションを行うインセンティブに焦点を当て、そのインセンティブがイノベーションの源泉に関する分布を説明すると主張してきた。例えばアロー（1962）は競争的な市場にいる企業は、独占市場にいる企業よりも、イノベーションへの投資に関してより大きなインセンティブを持つことを示唆した。またギルバートとニューベリー（1982）は当該市場への参入が自由に行われる場合、独占的市場支配力を持った既存企業が潜在的な参入者が行うイノベーションへの投資を先取りしてしまうことを示した。そこでは既存企業は、新世代の技術に対しても既存の市場支配力を拡張し、利益を確保しようとするのである。それに対して、レイナナム（1983）は不確実状況下では既にその市場にいる独占的企業は、自社の既存製品との共食いが起こることを恐れて新規参入企業より少額のイノベーションへの投資を行うことになることを示した。そしてそれ以後の研究は、既にその市場にいる独占的企業が、イノベーションに対して新規参入企業よりも多くの投資を行うインセンティブを持つかどうかは次の二つの程度に依存することを明らかにした。それらのうちの一つはイノベーションが既存の市場支配力を破壊することになる程度であり、そしてもう一つは当該イノベーション過程に関わる不確実性の程度である。

#### Ⅲ. 2. 期待利益（専有可能性）仮説の実証研究

新古典派流経済学の以上のような流れに対応して、フォン・ヒッペル

(1988) は最初、イノベーションの源泉の分布はプレーヤーがイノベーションに対して持つインセンティブで説明できると考えた。イノベーションがメーカーやユーザーといった当該イノベーションに機能的な意味で関係する様々なプレーヤーによって行われる、という証拠を前提として、彼はイノベーションの分布に関わる理論を展開したのである。フォン・ヒッペルによる主張は基本的にはイノベーションの源泉の分布は所与のプレーヤーに生じる期待利益、言い換えれば経済レントの関数として決定されるというものであった。例えば、もしユーザーがメーカーよりもより多くの利益を当該のイノベーションから得ることができると期待できるならば、その時はユーザーがイノベーションを行うということになる。あるいは逆にメーカーがユーザーよりも当該イノベーションから多くの利益を獲得できると期待できる場合、メーカーがイノベーションを行う、ということになる（表2参照）。フォン・ヒッペルは5つのサンプル（パルトリュージョン・プロセス機械、トラクターシャベル関連、エンジニアリング・プラスチック、工業用ガスを利用するプロセス機器、サーモプラスチックを利用するプロセス機器）を使って、以上の仮説の検定を行い、その仮説が支持されることを実証した。同様にショー（1986）も期待利益仮説が医療用機器のイノベーションの場合において支持されることを示した。

表2 期待利益（専有可能性）仮説

| メーカーの期待利益 | ユーザーの期待利益 | イノベーションの位置   |
|-----------|-----------|--------------|
| 低い        | 低い        | メーカーあるいはユーザー |
| 高い        | 低い        | メーカー         |
| 低い        | 高い        | ユーザー         |
| 高い        | 高い        | メーカーあるいはユーザー |

しかしながら、イノベーションの源泉の分布を説明するにあたって、「期待利益仮説」が十分なものであるとは言えない。まず第一に、フォン・ヒッペル

(von Hippel, 1988) 自身も警告しているように、すべての潜在的イノベーターが自分の期待する利益を同一基準でもって評価するわけではない。そのようなプレーヤーが同一基準で期待利益を評価できない分野では、この期待利益仮説のモデルは実用性に乏しい。例えば、科学機器について見てみると、イノベーションの担い手である科学者（この場合、ユーザー）の多くは非営利機関に所属している。彼らの研究は通常、政府によってサポートされ、その政府の資金配分基準は、提案された研究の科学的価値に対する評価であって経済的価値に対するものではない。そのため科学機器のユーザー（科学者）もその雇用主体（大学などの非営利機関）も、イノベーション関連の利益期待を経済的基準でもって測定する理由はないのである。第二に、イノベーションが単にメーカーやユーザーといった単一プレーヤーによって行われるとは限らない。時にイノベーションは複数のプレーヤーによる共同イノベーションとして行われることがある。「期待利益仮説」はこのような共同イノベーションの現象を扱う枠組みを持っていない。そして第三に、より多くの専有可能性（期待利益）がイノベーション活動を促進するかどうかについて、実証研究でこれまで意見の一致をみしていない (Levin et al., 1985; Cohen et al., 1987; Levin, 1988; Bernstein, 1988; Bernstein and Nadiri, 1989; Cohen and Levin, 1989)。<sup>1</sup> 例えば、レビン他 (1985) とレビン (1988) は専有可能性をサーベイ・ベースで得た様々な尺度を使って測定し、専有可能性が産業レベルの研究開発の強度を説明しないことを発見した。他方、コーヘン他 (1987) は事業部レベルのデータを使った場合、上で挙げた尺度のうちのいくつかが研究開発の強度に有意な影響を与えていることを見いだした。以上のようなことを考えると、イノベーションの源泉に関する我々の理解を深めるためには、イノベーションが起こる場所を決定する別の要因を探し出すことが有益なようである。その作業を次節で行うこ

---

1) ただし以下で紹介する研究は、イノベーションはメーカーが行うという仮定のもとに行われた調査である。

とにしよう。

## IV. 情報と新製品開発

### IV. 1. 新製品開発に関する研究

新製品開発に関する多くの研究は新製品開発の成功と失敗を分けることとなる要因について調査を行ってきた。そしてユーザー・ニーズに関する理解と技術に関する活動に熟達していることが新製品開発成功のためのカギとなることを見いだしてきた。これらの発見物はユーザー・ニーズと技術に関する情報を獲得、移転、利用することが新製品開発で成功するために重要な役割を演じていることを示唆している。

例えば、SAPPHO プロジェクト (Rothwell et al., 1974) はベアワイズに比較する方法を採用して、43の成功・不成功というベアになったプロジェクト(22の化学プロセスと21の科学機器に関するプロジェクト)を調査した。そこでは成功・不成功を区別する最も重要な要因として以下のものが挙げられた。

1. ユーザー・ニーズの理解
2. マーケティングとパブリシティの強調
3. 開発効率
4. 外部技術の有効利用と外部との科学的コミュニケーション
5. 担当マネージャーの年功と権限

同様に、プロジェクト NewProd (Cooper, 1979) は102の企業を調査し、102の成功した新製品と93の失敗した新製品を区別する特性を識別しようとした。そこでは因子分析と回帰分析が使用され、最も重要な成功要因として次の

ものが指摘された。

1. 顧客の目から見てユニークで優れた製品を持ち、それが市場で差別的優位性を持つこと。
2. 市場についてよく知っており、マーケティング調査とマーケティング活動をうまく実行できていること。
3. 技術と生産においてシナジーがあり、それらに熟達していること。

最後に、モントーヤー・ワイズとカラントン（1994）は新製品開発に関する既存の実証研究を包括的にレビューした。彼らはその結果、二つのカテゴリーに属する8つの要因が既存の研究で最も頻繁に引用されており、統計的にも一貫して有意であると報告されていることを発見した。その8つの要因とは（1）戦略的要因：製品における優位性、技術的シナジー、マーケティング・シナジー（2）開発過程要因：技術的活動での熟練度、マーケティング活動での熟練度、プロトコル、トップ・マネジメントのサポートとスキル、開発に入る前の活動における熟練度、であった。

#### IV. 2. 情報の移転はしばしばコストがかかる

以上の研究が明らかにしたのは、新製品開発の成功にはニーズ関連情報と技術関連情報を有効かつ効率的に獲得、移転、利用する必要があることである。このようにニーズや技術に関する情報の獲得、移転、利用が新製品開発で重要であるにもかかわらず、情報を移転し、利用するコストといったものに注目した研究はつい最近までほとんどなかった。それが証拠に、ミクロ経済学の教科書で情報をトピックとして大きく取り扱いはじめたのも最近になってからである。事実、一昔前の経済理論では情報はコストをかけずに移転できると仮定してきた。例えば、アローは次のような観察を行っている。

「所与の情報を移転するコストはしばしば極めて低いものである。....しかし、特別な法的保護がなければオープンな市場で情報を単純に売ることにはできない。どの情報の購入者もその情報の独占を破壊することができる。というのは、ほとんどわずかな費用あるいは費用ゼロでその情報を再生産できてしまうからである。」

(1962, 614-615ページ)

しかしながら、技術情報やマーケティング情報に対して理論的あるいは経験的に興味を持っている多くの学者は、技術あるいは／及びマーケティングのプロジェクトにおける情報移転にかかる費用について、長い間議論してきた。そこで明らかになってきたのは、そのような情報移転にかかる費用は、プロジェクトごとにおおいに変動するというものであった。(Polanyi, 1958: Teece, 1977: Rosenberg, 1982: Pavitt, 1987: Winter, 1987: Nishikawa, 1989: Kogut and Zander, 1995: Zander and Kogut, 1995: Nonaka and Takeuchi, 1995: Burke, 1996)

例えば、ティース (1977) は26の国際技術移転プロジェクトを対象とし、すべての関連する、具体化されていない技術的知識 (すなわち組織化及びオペレーション、品質管理、製造手続きといったものを行う方法やそれに関連する情報のことであり、この場合、資本財、青写真、技術仕様といったすでに具体化された知識を含んでいない) を調べた。彼はそこで情報の移転費用が大きく変動していることを発見した。つまり移転コストが総プロジェクト費用の2%のものから59%のものまであり、平均するとそれは19%となり、総プロジェクト費用のかなりの部分を占めるものであったのである。同様に、ザンダーとコーガット (1995) はスウェーデンを拠点とする企業によって行われた35のイノベーション関連の技術情報移転の時間を決定する要因を対象とし調査を行った。彼らが発見したのはコード化可能性 (codifiability) と教育可能性

(teachability) という二つの特性が技術情報の移転速度に有意な影響を与えている、というものであった。以上のような研究が示唆しているのは、技術関連情報はしばしば移転費用がかかるということである。

同様に、マーケティング研究者達もユーザー・ニーズ情報がしばしば移転に費用がかかることを指摘してきた。例えば以前、日立のマーケティング・マネージャーであった西川 (1989) はフォーカス・グループ・インタビューや消費者サーベイ調査といった消費者調査がしばしば誤解を生み出すような結果を生み出すと主張した。彼によるとその理由は次のようなものであった。

- (1) 無関心——細心の注意を払わずに行ったランダム・サンプリングは誤った判断のもとになる。それはそもそも回答を求められた回答者で当該製品に対して無関心である人達がそこに含まれてしまうからである。
- (2) 責任感のなさ——消費者は当該製品を本当に買う時になって本音の意見を言うのであって、単に当該製品について話をする時には本音を話すものではない。
- (3) 保守的態度——一般に、消費者は保守的で新製品に対して否定的な態度を示すものである。
- (4) 虚栄心——人というのは見栄をはった意見をいうものである。
- (5) 不十分な情報——調査でどれだけサーベイ協力者に当該製品の特性に関して情報を提供できたかによってその調査結果が変わってくる。

バーク (1996) もまたマネージャーが現在利用可能などのマーケティング調査のテクニックを使っても、ユーザー・ニーズ情報をユーザーからメーカーに移転する上で費用がかかる点は変わらないことを示唆している。彼は以下のようにそのことを報告している。

- (1) 伝統的なテスト・マーケティングは時間がかかり、費用もかかる。一回のテストでも6カ月から一年以上かかる。そしてその費用も何百万ドルといった額になる。
- (2) 環境要因を統制したフィールドでの実験では、そのテストは伝統的なマーケティング・テストよりは一般的に時間はかからず、費用もかからないが、いくつかの欠点も併せもっている。それは非現実的な実験、小売業者のその実験への抵抗、競合他社が行うその実験行為への妨害による小売販売データに出るノイズ、小売業者が補充を怠ることによって発生する品切れ状態が生み出す不正確な販売データ、メーカーの広告の効果が混在すること、さまざまな政治・経済変化の効果が混在すること、などである。
- (3) フォーカス・グループ・インタビュー調査は時間もかからず、費用もあまりかからず、柔軟性に富み、機密性を維持できる。しかし、そこでの結果がより広い母集団での反応を代表する信頼性の高い指標となるかは疑問である。その手法自体が本当に実際の購買に結びつくものを取り込めているとは必ずしも言えない。
- (4) 近年開発されたシミュレーテッド・テスト・マーケット (STM) サービスはかなり精度の高い予測能力を示し、その予測能力はしばしば実際の売上量の10%から15%の範囲におさまるといえる。しかし、費用はわずかに一つの新製品をテストしたり、マーケティング活動の一つを変更する効果をテストするのに7万5000ドルから15万ドルかかる。そのように費用がかかるので様々な異なる製品群、パッケージ、マーチャンダイジング、価格戦略、販売促進プログラムといった広い範囲でテストすることは不可能になっている。

以上のような研究はユーザー・ニーズ情報をユーザーからメーカーへ移転す

るには実際にかんりのコストがかかるということを示唆しているのである。

#### IV. 3. 情報移転が困難である理由

既存の研究はどうして情報の移転にはコストがかかるのかについていくつかの理由を挙げている。ここで我々はその理由に関する包括的なリストを提供するわけではない。しかし、情報移転の困難性を説明するための主要なものであると考えられるいくつかの理由について議論しておくことにしよう。以下で挙げる情報移転の困難性に関わる理由は大きく言って三つのものに分類できる。一つは情報そのものの性質であり、第二番目は情報の送り手と受け手に関する属性であり、第三番目は移転されなければならない情報の量である。

まず、情報移転の費用は情報そのものの性質によって変動する (Polanyi, 1958: Daft and Lengel, 1986: Daft, Lengel, and Trevino, 1987: Winter, 1987: Nonaka and Takeuchi, 1995: Zander and Kogut, 1995)。例えば、ポラニー (1958) は人間が持つ多くのスキルと専門的知識は暗黙的なものであると主張する。彼はスキルがカギになる活動はあるセットとなっているルールを遵守することによって達成されるが、そこでのルールはそのルールに従っている者によって既知なわけではないと説明する (Polanyi, 1958, 49 ページ)。多くの研究者がこのような明白的と暗黙的、コード化されたとコード化されていない、といった分類を利用して情報移転の困難性について議論を展開している (Nelson and Winter, 1982: Rosenberg, 1982: Nonaka and Takeuchi, 1995)。ウィンター (1987) は企業が持つ知識の次元を以下のように 4 つに分類している。

暗黙的／明白的

使用状況で観察不可能／使用状況で観察可能

複雑／単純

他の部分に依存的／他の部分と独立

ウィンターはこの分類で各次元の左側の性質を持った情報ほど移転するのが困難になる、と主張する。それに加えて、一番最初に示されている暗黙的／明白的という次元についてはさらにそこでの知識が教育可能 (teachable) なものなのかそうでないのかというようにブレーク・ダウンできると考えている。それは、たとえ知識が暗黙的なものであってもその中には徒弟制によって教育可能なものがあるかもしれないからである。そこでウィンターは上のような次元に対して十分配慮した知識の管理を行うことで企業成果を向上させることができると主張する。というのは移転にコストがかかる知識は競争優位の源泉になりうると考えられるからである。このウィンターの分類を基礎にして、本稿の前の部分で紹介したザンダーとコーガットの研究 (1995) は5つの中心となる構成概念 (コード化可能性, 教育可能性, 複雑性, システム依存度, 製品観察可能性) を開発し、それを使って企業の知識を特徴づけた。そしてそれらの構成概念のうちコード化可能性と教育可能性が技術情報の移転速度に影響を与えていることを実証した。

第二に、情報移転のコストは情報の受け手と送り手に関する属性によっても変動する (Allen, 1977: Katz and Allen, 1982: Katz and Tushman, 1980: Pavitt, 1987: Cohen and Levinthal, 1990: Jensen and Meckling, 1995: Szulanski, 1996)。例えば、物理の教科書を物理の知識が全くないものが単に購入しても、それでその人に物理に関する知識が移転されたということを意味するわけではない。物理学の教科書の内容を理解できない学生は定期的に授業料を払って家庭教師を雇い、そのことによって物理学の知識を自分のものにしようとするかもしれない (Jensen and Meckling, 1995)。このことは、情報の受け手が新たに獲得する情報を利用できるまで情報やスキルを持っているかどうか当該情報の移転費用に影響を与えるということを意味している。同様にコーヘンとレーベンソール (1990) は次のように主張した。つまり、新しい外部にある技術情報に関して企業が持つ学習、あるいは吸収能力は当該企業が

持つその情報についての事前の知識の量に依存しているというのである。さらにスズランスキ（1996）は、情報の受け手の吸収能力の欠如が企業内部での知識移転を行う上での主要な障害になることを8企業122のベスト・プラクティス移転に関わる271の知識移転を観察する中から発見した。

情報の移転コストは情報の受け手と送り手に関する他の属性によっても変動する。例えば、技術的ゲートキーパー（Allen, 1977）といった専門化された社員や移転グループ（Katz and Allen, 1988）といった専門化された組織構造が、組織間の所与の単位の情報の移転コストに大きな影響を与えることが既存の研究で明らかになっている。

第三に、イノベーションに関連する所与の問題を解決するのに十分な情報を移転するコストは、その問題解決者によって必要とされる情報の量によって変動する。時として情報の移転にコストがかかるのは、イノベーションを行うために大量の情報が必要となるからである（Rosenberg, 1982; Collins, 1982; von Hippel and Tyre, 1995; Burke, 1996）。例えば、ローゼンバーグは次のような点を示して見せた。つまり、新しく導入しようとする飛行機に影響を与えるかもしれない現場で起こるすべての問題をうまく予想したり、それが起こることを避けようとする飛行機の使用環境に関わる膨大な情報を開発実験室に移転する必要が出てくる。というのは、飛行機を形づくる各部品間で起こる相互作用の結果を事前に正確に予測することは不可能で、またどの情報があり得る失敗に関連することになるのかを事前に知ることが誰にもできないからである。ローゼンバーグのこのような議論に対してフォン・ヒッペルとタイア（1995）及びコリンズ（1982）は、新プロセス機器と新型レーザーの事例において同じパターンが見られることをそれぞれ報告している。

以上のことをまとめるとイノベーション関連の情報（ユーザー・ニーズ情報と技術情報）は、いくつかの理由である場所から他の場所へ移転するのにしばしばコストがかかる。したがってそのような情報の移転コストが持つ、イノベ

ション関連の問題が解決される場所に与える影響を考察することは有益だ、ということになるのである。

## V. 情報の粘着性仮説

### V. 1. フォン・ヒッペルの議論

問題を解決するには、必要となる情報と問題解決能力が結合されなければならない。そして技術的あるいは／及びマーケティング関連の問題解決で利用される情報を元ある場所から別の場所に移転させ、それを利用するにはしばしばコストがかかる。このような前提でフォン・ヒッペル（1994）はイノベーション関連の情報を移転するコストがイノベーションが起こる場所を説明する、と主張する。情報の移転コストの関数として見た場合の、イノベーション関連の問題解決場所のパターンを考察するためにフォン・ヒッペルは情報の「粘着性」という言葉を使う。彼によれば、ある所与の場合の、所与の単位の情報「粘着性」とは通増的な費用であり、当該情報の所与の受け手が使用可能な形で特定の場所へその単位の情報に移転するのに必要とされる費用である、と定義される。この費用が低い時は情報の粘着性は低いとされ、その費用が高い時、情報の粘着性が高いとされる。そしてフォン・ヒッペルは次のようなことにも注意を払っている。つまり、彼の定義では情報の粘着性に情報そのものの性質だけでなく、情報の受け手と送り手に関わる属性及び彼らによってなされる選択も含んでいる。彼の定義におけるその意図は情報の粘着性のインパクトをその粘着性の原因とは「独立した形で」扱おうということにある。それについて彼は次のように考察している。

「もし、（ある道具や補完的な情報をもっていないため）ある特定の情報の受け手が情報単位Xを獲得するのに非効率的であったり、それ

を獲得できなかつたりすると、あるいはもし特定の情報の送り手が単位Xにアクセスするのにお金をチャージする決定をするとすると、その単位Xの粘着性は他の条件の場合よりも高くなるかもしれない。この定義で情報の粘着性の原因に関して包括的にしておく理由は、その原因によらない形で情報の粘着性のインパクトに焦点を当てたいと考えたからである。」 (von Hippel, 1994, 30 ページ)

彼の論文で、フォン・ヒッペルは情報の粘着性がイノベーション関連の問題解決場所に与えるインパクトを考察している。まず、彼は問題解決者によって必要とされていて粘着性の高い情報が一カ所にだけある時、他の条件を一定とすれば、問題解決はその場所で行われることを指摘した。そして第二に、彼は、次のことも指摘した。それは粘着性の高い情報が二つ以上の場所にあってそれらが問題解決者によって必要とされる時、問題解決場所が粘着性の高い情報のある複数の場所をいったりきたりしながら問題解決が進行するというのである。

以上のような議論を基礎として、フォン・ヒッペル (1995) は新製品開発における情報の粘着性とイノベーション関連の問題解決場所との関係を考察した。これまで見てきたように、製品イノベーションは技術情報やニーズ情報といった二つ以上の種類の情報を結合することによって生まれる。そして、それらの情報は物理的に異なる場所にあることがあり、しかもそれらの粘着性が高い場合がある。例えば、イノベーターはユーザー・ニーズに関する情報を必要とし、そのニーズ情報はユーザーのところで最初は発生する。また、イノベーターは技術的解決案に関する情報も必要とする。このような技術情報はしばしば製品メーカーによって生み出され、最初は製品メーカーのところにある。そして製品開発で成功するにはこれらのニーズ情報と技術情報を結合することが必要である。したがって、これらの情報を少なくともある程度の量、一方から他方へ、

つまりユーザーからメーカー、あるいはメーカーからユーザーのいる場所へ移転させることが必要になる (Rothwell et al., 1974; Cooper, 1979)。この場合、情報の粘着性仮説によると、技術情報の粘着性が高く、ユーザー・ニーズ情報の粘着性が低い時、メーカーがユーザー・ニーズを理解するほうが、ユーザーが自らのニーズを満足させる技術を理解するよりも容易なので、メーカーがイノベーションを行うということになる (表3参照)。同様に、技術情報の粘着性が低く、ユーザー・ニーズ情報の粘着性が高い時、ユーザーが自分のニーズを満足させる技術情報を理解する方がメーカーがユーザーのニーズ情報を理解するよりも容易なので、ユーザーがイノベーションを行うことになる。そして、技術情報とニーズ情報の両方の粘着性が高い時は、そのイノベーション過程でメーカーが技術関連の問題を解決し、ユーザーがニーズ関連の問題を解決する、ということになるのである。

表3 情報の粘着性仮説

| 技術情報の粘着性 | ユーザー・ニーズ情報の粘着性 | イノベーションの位置                                      |
|----------|----------------|-------------------------------------------------|
| 低い       | 低い             | メーカーあるいはユーザー                                    |
| 高い       | 低い             | メーカー                                            |
| 低い       | 高い             | ユーザー                                            |
| 高い       | 高い             | イノベーション過程で、メーカーが技術関連の問題を解決し、ユーザーがニーズ関連の問題を解決する。 |

## V. 2. 情報の粘着性仮説の期待利益仮説に対する補完性

ここまで情報の粘着性仮説について説明してきたが、ここでこの仮説の「期待利益仮説」に対する関係についても少し説明しておくことにしよう。というのは、情報の粘着性仮説は期待利益仮説が抱える問題のいくつかをクリアしているからである。先に述べたように、期待利益仮説は以下の三つの問題を持っ

ていた。それらは(1)イノベーションと機能的関係にあるプレーヤーの期待利益をいつも同一基準で評価できるとは限らないこと(2)例えばユーザーとメーカーといった、イノベーションに対して異なる機能的関係にある複数プレーヤーによって行われる共同イノベーションを考慮できるだけの枠組みを持っていないこと(3)実証結果で未だ専有可能性(期待利益)が、実際にイノベーション活動に正のインパクトを与えるかどうかについて結論が出ていないこと、であった。

これに対して、情報の粘着性仮説は期待利益仮説が持つはじめの二つの問題をクリアしている。つまり、第一に、情報の粘着性仮説ではイノベーションに対して異なる機能的関係にあるどのプレーヤーに対しても「イノベーション関連情報の移転コスト」という同一基準を適用できる。そして第二に、共同イノベーションという現象に対してもメーカーが技術関連問題の解決をユーザーがニーズ関連の問題の解決を、といったように共同イノベーションを捉えるだけの枠組みを持っている。したがって、以上のような意味において情報の粘着性仮説は期待利益仮説に対して補完的な性質を持っているとすることができるのである。

### V. 3. 情報の粘着性仮説に関連する実証研究

以上のように情報の粘着性仮説は、イノベーションの源泉の決定要因に関する新しい視角を提供する。そうでありながら、残念ながらこれまでイノベーション関連情報の粘着性とイノベーションの場所との関係が直接テストされることはなかった。この点が情報の粘着性仮説が現在直面している問題である。

とは言っても、これまでの研究の中にも情報の粘着性が製品イノベーションが起こる場所に影響を与えていることを示唆しているものがないわけではなかった。例えば、トウッシマンとアンダーソン(1986)は、イノベーションの起こる場所は能力強化型の技術変化と能力破壊型の技術変化とで変わってくるとい

う仮説を提示した。能力強化型イノベーションは既存組織の能力を強化する。それに対して、能力破壊型のイノベーションは既存組織に新しいタイプの問題の立て方、新しい技術的・商業的スキル、そして新しい問題解決アプローチの採用などを要求する。言い換えれば、能力強化型のイノベーションはある産業にもともといた企業に既存の技術知識を利用することを要求し、能力破壊型のイノベーションは同じ企業に彼らが吸収能力をほとんど持たない技術情報を獲得、移転、利用することを要求するのである。このことは、その産業の既存企業にとって能力強化型イノベーションで必要とされる技術情報の方が能力破壊型イノベーションで必要とされる技術情報よりも粘着性が低いということを意味している。そこでトゥッシマンとアンダーソンは能力強化型の技術的不連続において、既存企業がそのイノベーションの起点となり、能力破壊型の技術的不連続においては、新規参入企業がイノベーションの起点となるという仮説を提示した。そして彼らは三つの製品クラス（国内旅客航空交通、ポートランド・セメント、ミニ・コンピュータ）を対象とし、この仮説が支持されることを実証した。以上の結果は、情報の粘着性がイノベーション関連の問題解決場所の分布を説明しうることを間接的に支持しているものであると言える。

また、ヘンダーソンとクラーク（1990）の研究は、情報の粘着性仮説を間接的に支持するもう一つの証拠を提供してくれる。二人の主張はラディカルな（能力破壊型）イノベーションとインクリメンタルな（能力強化型）イノベーションという区別は重要なインサイトを我々に与えてくれるが、その分類だけでは不十分だというものである。ヘンダーソンとクラークは、既存の技術に対する見かけ上とるに足りない変化を伴う技術的イノベーションが競争上きわめて大きな結果を生み出すことを見いだした。二人は新しいタイプのイノベーションであるこのタイプのものをアーキテクチャル・イノベーションと呼び、既存企業が見かけ上マイナーなイノベーションにしばしば適応できないことを説明するためにその概念を採用した。ヘンダーソンとクラークは、核になるデザ

インのコンセプトはそのままにしておきながら、製品の構成要素を統合する方法を変化させるイノベーションをアーキテクチャル・イノベーションと定義する。そのイノベーションのエッセンスは既存の構成要素を新しい方法で統合する、既存システムの再構成化 (reconfiguration) というところにある。ヘンダーソンとクラークによれば、既存企業はアーキテクチャル・イノベーションに適應するのにしばしば困難を感じる。というのは既存企業が持つアーキテクチャルな知識 (構成要素を統合し、一つの首尾一貫した全体へと連結していく方法に関する知識) は、その企業の既存の枠組みの中で形づくられた情報チャネル、情報フィルター、問題解決戦略の中に埋め込まれているからである。言い換えると、アーキテクチャル・イノベーションを行うのに必要な知識は新規参入企業にとってよりもその産業の既存企業にとって粘着性が高いものになるのである。だから既存企業がアーキテクチャル・イノベーションに適應しようとしてもなかなか成功しない、ということになる。ヘンダーソンとクラークはこのようなイノベーションの分類の妥当性を半導体の光食刻法の位置合わせ装置産業における競争と技術の歴史を詳細に追跡することで実証してみせた。この研究もイノベーションの源泉がイノベーション関連情報の粘着性の程度の関数であるという仮説を間接的に支持しているのもであると考えることができる。

以上の二つの実証研究は、いずれもイノベーターがメーカーであると仮定した上で調査を行っている。これとは対照的にイノベーションの機能的源泉は産業や製品カテゴリーによって変わるのだという前提のもとで、情報のタイプとイノベーション関連の問題解決場所との関係を考察した研究も存在する (Rothwell and Gardiner, 1985; Voss, 1985)。それらの研究もイノベーション関連の情報がイノベーションが起る位置に影響を与えることを示唆している。例えば、ロスウェルとガーディナー (1985) はイノベーションが起る場所はイノベーション関連の技術的情報についてユーザーが持つ専門的知識と関

連していると主張した。彼らが発見したのはユーザー・イノベーションが起こるのは軍隊、学者社会、医療専門家社会といったようなユーザーが科学的あるいは技術的な問題に関して十分情報を持っている場合である、というものであった。同様に、ヴォス（1985）は、ユーザーが所属する産業の知識を持っているメーカーが、そのような知識を持たないメーカーに比べてより多くのイノベーション活動を行っていたということをアプリケーション・ソフトウェアのイノベーションについて明らかにした。

以上、これまでの議論を「期待利益（専有可能性）仮説」と「情報の粘着性仮説」の比較という形で要約すると表4のようになる。表4が明らかにしているのは次のことである。つまり、情報の粘着性がイノベーション関連の問題解決場所の分布を説明する有力な要因であるにもかかわらず、そのことを直接テストする実証研究がこれまではなかったということである。したがって我々が「イノベーションの源泉」に関わる研究トピックとして行うべき次のステップとして重要なものはこの「情報の粘着性とイノベーションの場所」との関係を経験的データを使って直接、実証することである、ということになるのである。

表4 「期待利益仮説」と「情報の粘着性仮説」の比較

|             | 期待利益仮説                                                                                                                                 | 情報の粘着性仮説                                                                                                                                                          |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 仮説の主張       | イノベーションから獲得できると期待される利益の大きさがイノベーションの場所を決める。                                                                                             | イノベーション関連で粘着性の高い情報があるところでイノベーションが起こる。                                                                                                                             |
| 仮説と関連した実証研究 | <p>メーカーがイノベーションを行うと仮定した場合、期待利益の大きさがイノベーション活動に正の影響を与える。：</p> <p>Cohen et al. (1987)<br/>Bernstein (1988)<br/>Cohen and Levin (1989)</p> | <p>情報のタイプとその分布がイノベーションの場所に影響を与える。：</p> <p>既存企業 対 新規参入企業<br/>Tushman &amp; Anderson (1986)<br/>Henderson &amp; Clark (1990)</p> <p>メーカー 対 ユーザー<br/>Voss (1985)</p> |
| 仮説の直接的な実証研究 | von Hippel (1988)<br>Shaw (1986)                                                                                                       | 実証研究は存在しない。                                                                                                                                                       |

## V. さいごに

我々は本稿を通じて、「イノベーションの源泉とその決定要因」に関する既存研究をレビューしてきた。そこで明らかになったのは以下の三点であった。第一に、イノベーションが起こる場所は産業や製品カテゴリーによって異なってくる。当該のイノベーションに対してメーカー、ユーザー、サプライヤーといった機能的関係にあるいくつかのタイプのプレーヤー達が実際にイノベーションを行っていたこと。第二に、イノベーションが起こる場所を決定する要因として、二つのものがこれまで議論されてきたこと。そしてそれらが、「当該イノベーションに対するプレーヤーの期待利益の大きさ」と「イノベーション関連の情報の粘着性」であったこと。そして第三に、以上の二つの決定要因

のうち、「期待利益仮説」については実証研究が存在するが、「情報の粘着性仮説」についてはそれを直接テストする研究がこれまで存在しなかったこと。これである。

以上のような流れを受けて我々が今後取り組むべき次の課題は、「情報の粘着性仮説」で仮説化されている関係が実際に成立しているかどうか、直接、実験的データで確認することである。それをそのまま我々の別稿の課題とすることで本稿を閉じることにしよう。

(1998. 6. 11)

## 参 考 文 献

- Allen, T. J.: 1977. *Managing the Flow of Technology*. Cambridge, MA: M.I.T. Press.
- Arrow, K. : 1962. "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Inventions", In R. Nelson, ed., *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Bernstein, J.I.: 1988. "Costs of production, intra- and inter-industry R&D spillovers: Canadian evidence", *Canadian Journal of Economics*, 21: 324-347.
- Bernstein, J.I. and Nadiri, M.I. : 1989. "Research and development and intraindustry spillovers: An empirical application of dynamic duality", *Review of Economic Studies*, Vol. 56 (2), No. 186, 249-269.
- Burke, Raymond R.: 1996. "Virtual Shopping: Breakthrough in Marketing Research", *Harvard Business Review*, March-April: 120-131.
- Christensen, C. M.: 1992a. "Exploring the Limits of the Technology S-Curve. Part I: Component Technologies", *Production and Operations management*, 1, 4: 334-357.
- Christensen, C. M.: 1992b. "Exploring the Limits of the Technology S-Curve, part II: Architectural technologies", *Production and Operations Management*, 1, 4: 358-366.

- Cohen, W.M., Levin, R.C. and Mowery, D.C.: 1987. "Firm size and R&D intensity: A re-examination", *Journal of Industrial Economics*, 35: 543-563.
- Cohen, W.M. and Levin, R.C.: 1989. "Empirical Studies of Innovation and Market Structure", In R. Schmalensee and R.D. Willig, eds. *Handbook of Industrial Organization*. New York: North-Holland.
- Cohen, W. and D. Levinthal: 1990. "Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation", *Administrative Science Quarterly*, 35, 128-152.
- Collins, H.M.: 1982. "Tacit Knowledge and Scientific Networks", in Barry Barnes and David Edge (Eds.), *Science in Context: Readings in the Sociology of Science*, MIT Press, Cambridge, MA: 44-64.
- Cooper, A.C. and D. Schendel: 1976. "Strategic Responses to Technological Threats", *Business Horizons*, 19, 61-69.
- Cooper, R. G.: 1979. "Identifying Industrial new Product Success: Project NewProd", *Industrial Marketing Management*, 8: 124-135.
- Daft, R. L. and R. H. Lengel: 1986. "Organizational Information Requirements, Media Richness and Structural Design", *Management Science*, 32, No. 5(May): 554-571.
- Daft, R. L., R. H. Lengel and L. K. Trevino: 1987. "Message Equivocality, Media Selection, and Manager Performance: Implications for Information Systems", *MIS Quarterly*, 11, No. 3(September): 354-366.
- Dolan, R. J.: 1995. "Industrial Marketing Research: Beta Test Site Management", in: V. Kasturi Rangan, Benson P. Shapiro, and Rowland T. Moriarty, Jr. (Editors), *Business Marketing Strategy: Concepts and Applications*, (IRWIN, Boston) pp. 112-121.
- Ducharme, L. M.: 1989. "Book Reviews: The Functional Source of Innovation. Von Hippel, E.", *R&D Management*, Vol. 19 No.4 October, 349-350.
- Foxall, G. R.: 1989. "User Initiated Product Innovations", *Industrial Marketing Management*, 18: 95-104.
- Gilbert, R. J. and D. M. Newbery: 1982. "Preemptive Patenting and the Persistence of Monopoly", *American Economic Review*, Vol. 72(3), 314-26.

- Henderson, R.: 1993. "Underinvestment and Incompetence as Responses to Radical Innovation: Evidence from the Photolithographic Alignment Equipment Industry", *Rand Journal of Economics*, Vol. 24, No.2, Summer.
- Henderson, R. and. Kim. B. Clark: 1990. "Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Systems and the Failure of Established Firms", *Administrative Science Quarterly*, 35 (March), 9-32
- Jensen, Michael C. and William H. Meckling: 1995. "Specific and General Knowledge, and Organizational Structure", *Journal of Applied Corporate Finance*, Vol. 8, No. 2, Summer: 4-18.
- Katz, R. and T. J. Allen: 1982. "Investigating the Not Invented Here (NIH) Syndrome: A Look at the Performance, Tenure, and Communication Patterns of 50 R&D Project Groups." *R&D Management*, 12(1): 7-19.
- Katz, R. and T. J. Allen. 1988. "Organizational Issues in the Introduction of New Technologies", in Ralph Katz (Ed.), *Managing Professionals in Innovative Organizations*, Ballinger, Cambridge, MA: 442-456.
- Katz, Ralph and Michael L. Tushman: 1980. "External Communication and Project Performance: An Investigation into the Role of Gatekeepers", *Management Science*, 26, 11, November: 1071-1085.
- Kogut, B. and U. Zander: 1992. "Knowledge of the Firm, Combinative Capabilities, and the Replication of Technology", *Organization Science*, 3, No. 3(August): 383-397.
- Lee Kong Rae: 1996. "The role of user firms in the innovation of machine tools: The Japanese case", *Research Policy*, 25, 491-507.
- Leonard-Barton, D.: 1995. *Wellsprings of Knowledge*. (Harvard Business School Press, Boston).
- Levin, R.C.: 1988. "Appropriability, R&D spending and technological performance", *American Economic Review Proceedings*, 78: 424-428.
- Levin, R.C., Cohen, W.M. and Mowery, D.C.: 1985. "R&D appropriability, opportunity, and market structure: New evidence on some Schumpeterian hypotheses", *American Economic Review Proceedings*, 75: 20-24.
- Lundvall, B. A.: 1988. "Innovation as an Interactive Process: From user-producer interaction to the national system of innovation", In G. Dosi.

- et al. (Eds.), *Technical Change and Economic Theory* (pp. 349-369). London and New York: Pinter Publishers.
- Montoya-Weiss M. M. and R. Calantone: 1994. "Determinants of New Product Performance: A Review and Meta-Analysis", *Journal of Product Innovation Management*, 11: 397-417.
- Nelson, R. and S. Winter: 1982. *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Nishikawa, Toru: 1989. "New Product Planning at Hitachi", *Long Range Planning*, 22 (4) : 20-24.
- Nonaka, I. and H., Takeuchi: 1995. *The Knowledge Creating Company*, (Oxford University Press, New York). (梅本勝博訳『知識創造企業』東洋経済新報社, 1996年)
- Parkinson, S.T.: 1982. "The Role of the User in Successful New Product Development." *R&D Management*, 12, 3: 123-131.
- Pavitt, K.: 1989. "Book Reviews: Eric von Hippel, The Sources of Innovation", *Research Policy*, 18, 297.
- Pavitt, K.: 1987. "The Objectives of Technology Policy", *Science and Public Policy*, 14, no.4 (August): 182-88.
- Polanyi, M.: 1958. *Personal Knowledge: Towards a Post-Critical Philosophy*. Chicago: University of Chicago Press.
- Reinganum, J. F.: 1983. "Uncertain Innovation and the Persistence of Monopoly", *American Economic Review*, Vol. 73, 741-48.
- Rosenberg, N.: 1976. *Perspectives on Technology*. New York: Cambridge University Press.
- Rosenberg, N.: 1982. *Inside the Black Box: Technology and Economics*. New York: Cambridge University Press.
- Rothwell, R., C. Freeman, A. Horlsey, V. T. P. Jervis, A. B. Robertson and J. Townsend: 1974. "SAPPHO updated - project SAPPHO phase II", *Research Policy*, 3: 258-291.
- Rothwell, R. and P. Gardiner: 1985. "Invention, Innovation, Re-innovation and the Role of the User: A Case Study of British Hovercraft Development", *Technovation*, 3: 167-186.
- Schumpeter, J. A.: 1934. *The Theory of Economic Development*. Cambridge,

MA: Harvard University Press.

Schumpeter, J. A.: 1950. *Capitalism, Socialism and Democracy*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Shaw, B.: 1985. "The Role of the Interaction between the User and the Manufacturer in Medical Equipment Innovation", *R&D Management*, 15, no.4, October : 283-92.

Shaw, B.: 1986. "Appropriation and Transfer of Innovation Benefit in the U. K. Medical Equipment Industry", *Technovation*, 4, no.1, February: 45-65.

Sheth, J. N.: 1990. "Book Reviews: The Source of Innovation by Eric von Hippel", *Journal of Marketing*, Volume 54 Number 1, 139-140.

Szulanski, G.: 1996. "Exploring Internal Stickiness: Impediments to the Transfer of Best Practice within the Firm", *Strategic Management Journal*, 17(Winter Special Issue): 27-43.

Teece, David. J.: 1977. "Technology Transfer by Multinational Firms: The Resource Cost of Transferring Technological Know-How", *Economic Journal*, 87, 346, June: 242-261.

Teubal, M., N. Arnon and M. Trachtenberg: 1976. "Performance in innovation in the Israeli Electronics Industry: A Case of Biomedical Electronics Instrumentation", *Research Policy*, 5: 354-379.

Tushman, M. L. and P. Anderson: 1986. "Technological Discontinuities and Organizational Environments", *Administrative Science Quarterly*, Vol. 31, 439-465.

Utterback, J. M.: 1994. *Mastering the Dynamics of Innovation*, (Harvard Business School Press, Boston).

von Hippel, E.: 1976. "The dominant role of users in the scientific instruments innovation process", *Research Policy*, 5, 212-239.

von Hippel, E.: 1977. "The Dominant Role of the User in Semiconductor and Electronic Subassembly Process Innovation", *IEEE Transactions on Engineering Management*. EM-24, No. 2, May: 60-71.

von Hippel, E.: 1988. *The Sources of Innovation*, (Oxford University Press, New York). (榊原清則訳『イノベーションの源泉』ダイヤモンド社, 1991年)

von Hippel, E.: 1990. "Task partitioning: An innovation process variable",

- Research Policy*, 19:407-418.
- von Hippel, E.: 1994. "Sticky information" and the locus of problem solving: Implications for Innovation", *Management Science*, 40(April), 429-439.
- von Hippel, E.: 1995. "User Learning, "Sticky Information," and User-Based Design", *Working Paper, Alfred P. Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology*, WP #3815-95
- von Hippel, E. and Marcie Tyre: 1995. "How 'learning By Doing' is Done: Problem Identification in Novel Process Equipment", *Research Policy*, 19, No.1, 1-12.
- Voss, C. A.: 1985. "The Role of Users in the Development of Application", *Journal of Product Innovation Management*, 2: 113-121.
- Winter, S.: 1987. "Knowledge and Competence as a Strategic Assets", In D. Teece (Eds.), *The Competitive Challenge - Strategies for Industrial Innovation and Renewal* Cambridge, MA: Ballinger.
- Zander, U. and B. Kogut: 1995. "Knowledge and the Speed of the Transfer and Imitation of Organizational Capabilities: An Empirical Test", *Organization Science*, 6, No. 1 (January-February): 76-92.