

## Inbound、outbound オープン・イノベーション成果の規定要因

○濱岡 豊（慶應義塾大学商学部）

## 1. はじめに

オープン・イノベーションという概念が注目されている (Chesbrough 2003, 2006)。オープン・イノベーションには外部の技術を導入する inbound オープン・イノベーション (以下 inbound OI) と、自社の技術を外部に提供する outbound オープン・イノベーション (以下、outbound OI) の 2 種類がある (Chesbrough and Crowther 2006)。

これまでの OI についての研究は、(Laursen and Salter 2006) の外部情報源のように、inbound OI に注目した 2 次データを用いたものが多い。特に、比較的新しい概念であるため、一次データを用いた定量的な調査は少なく実証の必要性が指摘されている (Chesbrough et al. 2006)。

筆者は inbound オープン・イノベーションのパフォーマンスに注目して、これらの規定要因として外部の知識源、自社の能力、外部との関係を含めた理論的枠組みを示し、2006 年に行ったパイロット調査によって実証した。その結果、日本企業では外部の資源よりは自社の吸収能力など内部の要因の方が重要であることを明らかにした (濱岡 2007)。

さらに 2007 年以降、毎年、研究開発、製品開発についての調査を行っている (濱岡 2010)。前者においては、inbound OI、outbound OI についての項目も設定し、それぞれの成果の規定要因について 40 程度の説明変数を投入した探索的分析を行った。その結果、「外部技術探索・提供のための窓口」のみが inbound OI の成果、outbound OI の成果に対してともに正で有意な影響を与えていた。オープン・イノベーションを効率的に行うには公式な制度の充実が必要であるといえる (Hamaoka 2009)。一方、オープン・イノベーションといっても inbound と outbound では必要な能力や条件が異なることを明らかにした。

また、日韓での国際比較も行い、日韓共に「外部技術探索・提供のための窓口」が正で有意となる一方で、日韓で有意な変数の多くが異なっていることから、オープン・イノベーションといっても国によって様相が異なることを明ら

かにした (濱岡 2011)。

ここまでの研究は探索的な分析を中心に行った。(濱岡 2007) で指摘したように、オープン・イノベーションについては、理論的な枠組みが不足しているという限界がある。これを踏まえて、本研究では inbound OI と outbound OI の成果を規定する要因についての理論的枠組みを提案し、筆者が行っている研究開発調査の結果を用いて実証する。

## 2. 理論

本研究の枠組みを示す (図 1)。これは取引費用論 (Coase 1937; Williamson 1975)、企業の資源・能力理論 (Wernerfelt 1984; Langlois and Robertson 1995)、信頼理論 (Granovetter 1985) に基づいて開発したものである。

ここでは、それらを、(1) 取引費用に影響を与える環境要因、(2) 企業の資源・能力理論に関連する能力・組織要因、(3) 信頼理論に関連する関係要因、(4) 戦略要因、(5) R&D プロセス要因、(6) これまでの筆者の研究で重要であることが示されている技術の外部探索・提供のための窓口、(7) 外部連携の相手に分類した。

それぞれの中には、さらに変数が含まれている (図 3 および表参照)。なお、紙幅の制約のため仮説や結果については概要を紹介する。詳細は (Hamaoka 2012) を参照のこと。

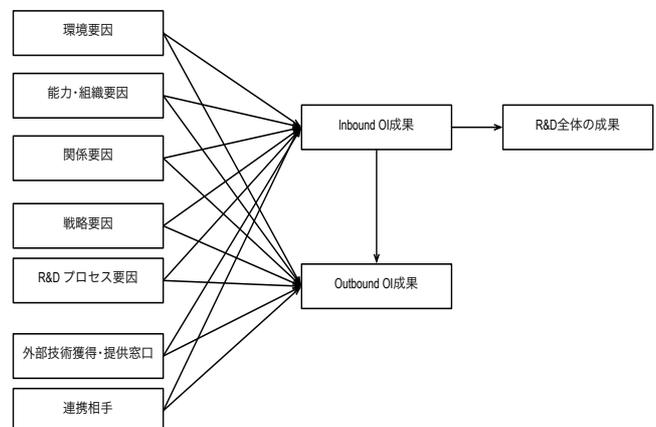


図 理論の枠組み

### 3. データ

#### 1) 調査方法

筆者は2006年のパイロット調査を経て、2007年から「研究開発についての調査」を行っている<sup>1</sup>。上場製造業について、ダイヤモンド社会社員録より、研究開発担当部署(研究所などを含む)がある企業を抽出し、その部署の部長以上の役職者を抽出し、調査票を郵送している。なお、一つの企業に複数の研究関連部署がある場合には、それらの中から1名をランダムに選んだ。年によって若干異なるが450社程度に送付し、130社程度から回答を得ている<sup>2</sup>。回収率は28%程度であるが、売上規模、従業員規模について回答企業と非回答企業の比較を行い、有意な差がないことを確認した。

#### 2) 測定項目

企業の能力などは直接、観測できない概念であるため、複数項目を設定して共分散構造分析を用いることとした。(Song and Parry, 1997)は、客観的な指標と主観的な指標の相関が高いことを示しており、このような方法は妥当である。

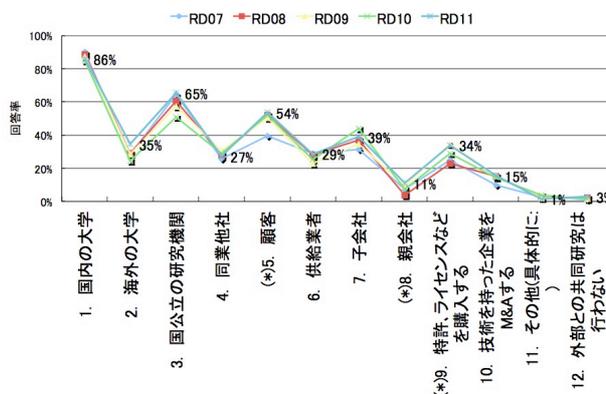
「共同研究の相手」については0/1、その他の項目については、5段階のリッカート尺度で回答してもらった。

各概念の測定項目、 $\alpha$ 係数は若干低いものもあるが、概ね妥当である(表参照)。なお、5年間の調査であるため、業種、規模、回答年を説明変数としたトレンド分析を行った。いくつかの項目については有意となったため、分析の際には調査年もコントロール変数として導入した。

#### 3) 単純集計の結果

関連する項目について単純集計の結果を紹介する。まず共同研究の相手については、「国内

大学」「国公立の研究機関」「顧客」の順に回答率が高くなっている。「特許、ライセンスなどの購入」も比較的多く、5年間でこの割合は増加傾向にある。



注) 凡例の数字は実施年の下桁を示す。例えば、RD07 は2007年の調査結果。年によってサンプル数が異なるが概ね130社程度。(\*)がついている項目は5年間のトレンドが有意になった項目。

図2 共同研究の相手

「OIのための技術の外部探索・提供の窓口」「Inbound OIの成果」「Outbound OIの成果」については、それぞれ複数項目のリッカート尺度で測定した(表参照)。図3の得点分布をみると、「OI窓口」についてポジティブな評価をしたのは11.8%しかおらず、整備が進んでいないことがわかる。一方、「Inbound OIの成果」については46.4%がポジティブな評価をしている。このことは非公式に共同研究している企業が多いことを意味する。一方、「Outbound OIの成果」についてポジティブに評価したのは20.4%である。技術の外部提供は未発達であるといえる。

なお、「Inbound OIの成果」「Outbound OIの成果」の相関係数は0.335と正であるが明らかに1とは異なっており、これらを規定する要因が異なることが推測される。

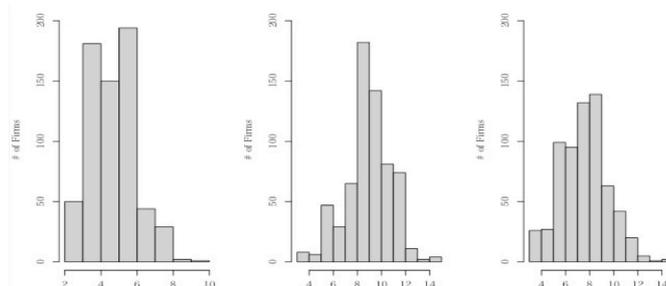


図3 オープン・イノベーション(OI)に関する項目への評価(ヒストグラム)

<sup>1</sup>2006年のパイロット調査の回答率は3%と低かった。これを踏まえてサンプリング方法および調査票の構成も大幅に変更した。これについては、馬ら(2008)を参照。

<sup>2</sup>各年の送付数/回答数/回答率は以下の通り。

2007: 450/122/27.1%  
 2008: 419/132/31.5%  
 2009: 485/127/28.2%  
 2010: 434/134/30.9%  
 2011: 451/136/30.2%  
 合計: 2,239/651/29.1%

## 4. 分析結果

### 1) 分析方法

設定した仮説群について共分散構造方程式モデルで分析した(Byrne 2001; Kline 2005)。なお、5年間で複数年回答した企業については、最新の回答のみを用いた。このためサンプル数は390となった。また、産業財と消費財ではこれらの関係が異なることが考えられるため、2母集団モデルで推定したが、モデルの適合度は改善されなかった<sup>3</sup>。ここでの結果は、産業財、消費財に共通する。推定結果のパス図を図4に示す。

### 2) オープン・イノベーションの中心ルート

「OI 窓口」から「Inbound OI 成果」さらに「R&D 成果」への係数はいずれも正で有意である。「OI 窓口」から「Outbound OI 成果」についても同様である。OI の成果を高めるためには、OI のための外部技術探索・提供制度が重要であること、また OI が R&D 全体の成果も高めることがわかる。

### 3) オープン・イノベーションの規定要因

その他の変数については、どちらか一方にしかな有意な影響を与えていない。つまり、inbound OI と outbound OI の成果は異なる要因によって影響されることがわかる。

#### ・環境要因

「技術の不確実性」「技術の専有可能性」ともに有意となっていない。

#### ・能力・組織要因

「技術能力」「吸収能力」「リスク」志向とも「Inbound OI 成果」に対して正で有意な係数となっている。「技術能力」については、「Outbound OI 成果」についても同様である。

様々な活動を企業の内部で行うか、市場を活用するかという「企業の境界」の規定要因については、取引費用を重視する立場(Coase 1937; Williamson 1975)、企業の資源や能力を重視する立場(Wernerfelt 1984; Langlois and Robertson 1995)がある。ここでの結果は、日本企業においては、取引費用よりも能力の方が重要であることを示している。

#### ・関係要因

<sup>3</sup> 1母集団モデルでは、CFI = 0.725、RMSEA = 0.062。2母集団モデルでは CFI = 0.095、RMSEA = 0.112 となった。

Chesbrough (2003, 2006) のオープン・イノベーションは、技術媒介企業の利用など、外部知識の市場からの調達が強調されているように思われる。「(自社への)信頼」も「inbound OI 成果」に正で有意な影響を与えている。これは、社会的関係によって埋め込まれていることによって、市場による自由な取引で生じうる機会主義的な行動が抑制され、取引がより長期的・効率的に行えるという(Granovetter 1985)の論点を支持するものである。

### 4) 共同研究の相手

「Inbound OI 成果」については、「国内の大学」といった共同研究だけでなく、「M&A」「特許、ライセンス購入」といった市場での調達も正で有意な影響を与えている。(von Hippel 2005; von Hippel 1988)はユーザーによるイノベーションを重視しているが、ここでは「顧客」が負で有意となっている。これは、調査対象が研究所などの管理者であり技術的な側面を重視しているためではないかと考えられる。

「Outbound OI 成果」については、「子会社」のみが正で有意である。オープンというよりは「半オープン」な関係であるといえよう。

## 5. 結論

本研究では Inbound OI、Outbound OI 成果の規定要因についての理論的枠組みを提案した。過去におこなった R&D 担当者へのアンケート調査から、実態を把握し、設定した仮説を検定した。

この結果、「オープン・イノベーションのための外部技術探索・提供」の整備が Inbound OI、outbound OI 成果に影響を与えることがわかった。ただし、この制度の制度は未発達な企業が多いこともわかった。

理論的には、取引費用論に基づく変数は有意ではないのに対して能力・組織要因に関する変数は有意に説明した。Chesbrough (2003, 2006) はオープン・イノベーションが重要化した要因として、技術変化や人材の流動化などを挙げているが、日本では、これらよりは企業の能力の方が重要であることがわかった。さらに、取引がより長期的・効率的に行えるという(Granovetter 1985)の信頼理論も支持されることがわかった。

本研究によってオープン・イノベーションの理論的枠組みが提案され、実証されたと考える

が、顧客との共同研究がマイナスの係数となるなど、不明な点もある。

本年度以降も調査は継続するので、これらの点について考察しつつ研究を進める予定である。

### 謝辞

本研究は科研費を受けて行われた(課題番号19530390、および23530541)。

### 参考文献

Byrne, Barbara M. (2001), "Structural Equation Modeling With AMOS, EQS, and LISREL: Comparative Approaches to Testing for the Factorial Validity of a Measuring Instrument," *International Journal of Testing*, 1 (1), 55.

Chesbrough, Henry (2003), *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*: Harvard Business School Press(大前恵一朗訳『OPEN INNOVATION—ハーバード流イノベーション戦略のすべて』産能大出版部,2004年).

Chesbrough, Henry (2006), *Open Business Models: How to Thrive in the New Innovation Landscape*: Harvard Business School Press(栗原潔訳『オープン・ビジネスモデル』翔泳社).

Chesbrough, Henry and Adrienne Kardon Crowther (2006), "Beyond high tech: early adopters of open innovation in other industries," *R&D Management*, 36 (3), 229-36.

Chesbrough, Henry, Wim Vanhaverbeke, and Joel West (2006), "Open Innovation: Research Agenda," in *Open Innovation: Researching a New Paradigm*, Henry Chesbrough and Wim Vanhaverbeke and Joel West, eds.: Oxford University Press.

Coase, R. H. (1937), "The Nature of the Firm," *Economica*, 4 (16), 386-405.

Granovetter, Mark (1985), "Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness," *The American Journal of Sociology*, 91 (3), 481-510.

Hamaoka, Yutaka (2009), "Assymetry of Inbound and Outbound Open Innovation," in *Beyond the Dawn of Innovation (BDI) Conference*. Finland.

---- (2012), "What are determinants of Open

Innovation Performance?," in 12th International Conference of ISPIM. Barcelona, Spain.

Kline, Rex B. (2005), *Principles and Practice of Structural Equation Modeling* (2 ed.). New York: NY: The Guilford Press.

Langlois, Richard N. and Paul L. Robertson (1995), *Firms, Markets and Economic Change: A Dynamic Theory of Business Institutions*.

Laursen, Keld and Ammon Salter (2006), "Open for Innovation: The role of openness in explaining innovation performance among UK manufacturing firms," *Strategic Management Journal* 27, 131-50.

von Hippel, Eric (1988), *The Source of Innovation*: Oxford Univ. Press(榊原訳『イノベーションの源泉』ダイヤモンド社,1991年).

von Hippel, Eric (2005), *Democratizing Innovation*: MIT Press(サイコム・インターナショナル訳「民主化するイノベーションの時代」ファーストプレス,2005年).

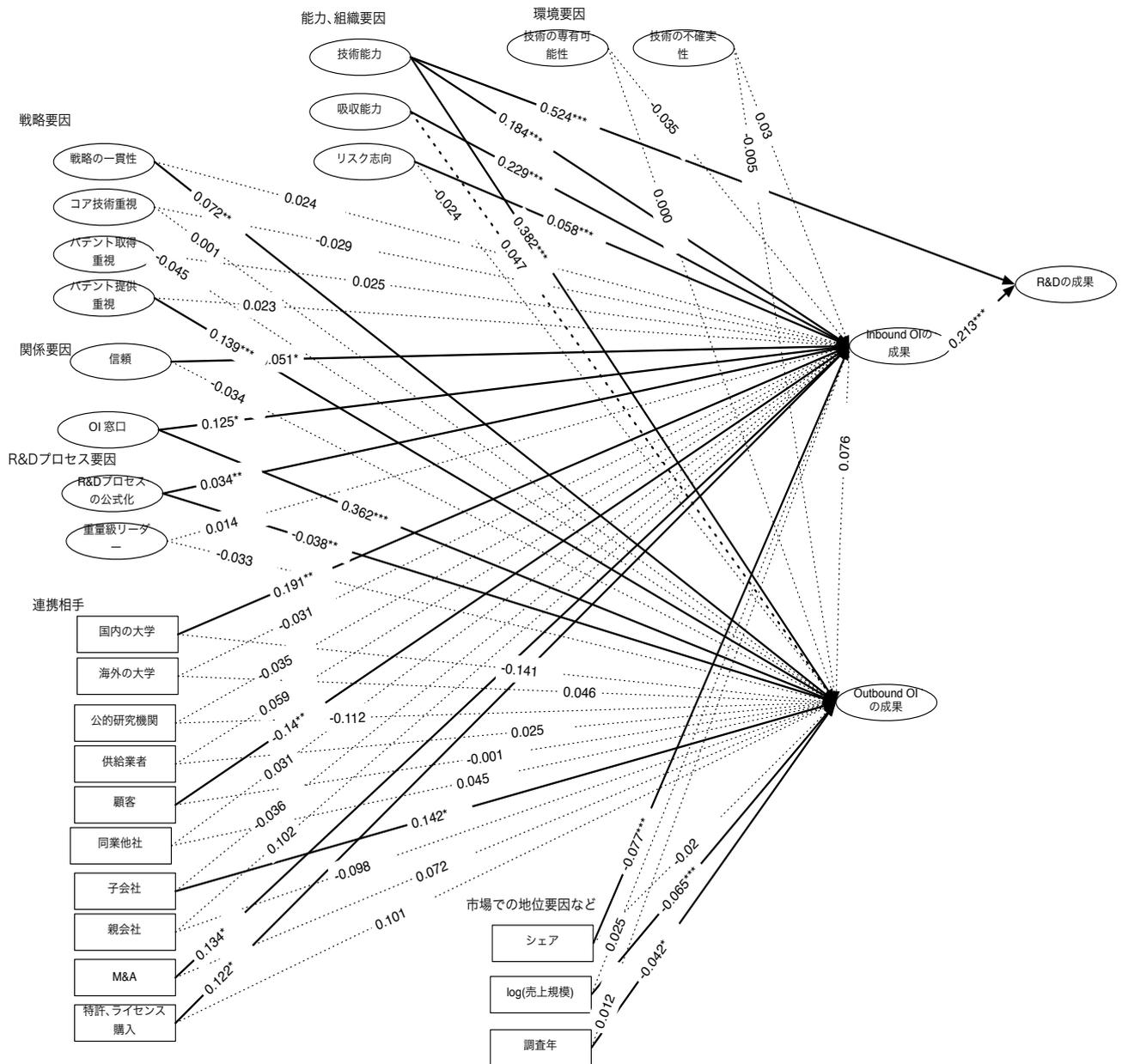
Wernerfelt, Birger (1984), "A resource-based view of the firm," *Strategic Management Journal*, 5, 171-80.

Williamson, Oliver E. (1975), *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications*. New York: Free Press.

濱岡豊 (2007), "オープン・イノベーションの成功要因," in 研究・技術計画学会予稿集. 亜細亜大学.

---- (2010), "日本企業の研究開発/製品開発の動向: 3年間の時系列調査の結果より," 研究・技術計画学会予稿集. 亜細亜大学.

---- (2011), "日本と韓国におけるオープン・イノベーション," 研究・技術計画学会予稿集. 山口大学.



注) 実線は少なくとも 10%水準で有意となったパス。破線は有意とはならなかったパス。

楕円は複数の項目で構成される潜在変数としてモデル化したもの、長方形は一変数をそのまま用いたもの。5年間で654社が回答したが、ここでの分析は各企業についてもっとも新しい回答に限定した(サンプル数=390)。RMSEA=0.060。

OI: オープン・イノベーションの略。

図4 Inbound、outbound オープン・イノベーションの成果の規定要因の実証結果

表 構成概念と測定項目

分類	構成概念	項目	$\alpha$ 係数
環境要因	技術の専有性	特許の取得や、それによる保護が重要な製品である 模倣や迂回特許などが容易な製品、プロセスである	0.581
	技術の不確実性	技術面での競争が激しい 技術変化が激しい	0.558
組織・ 能力要因	技術能力	他社にはない革新的な技術を持っている。 他社と比べて特許の数は多い。	0.661
	吸収能力	外部の技術をそのまま取り入れることが得意である。 外部の技術を内部の技術と結びつけることが得意である。	0.705
	リスク志向	失敗をおそれない社風である 失敗しても再挑戦できる雰囲気である。	0.762
関係要因	信頼	貴社は顧客や取引先から信頼されている 貴社は顧客や取引先からも公正な企業だと評価されている。	0.88
戦略要因	戦略統合	全社的な経営戦略と研究開発の方向性は綿密に連携されている 基礎的な研究と応用、製品開発のための研究は綿密に連携されている	0.713
	コア技術戦略	自社でコアとなる技術を開発している	-
	特許獲得重視	特許を取得することに積極的である	-
	特許提供重視	特許などによるライセンス収入を重視している	-
R&D プロ セス要因	重量級リーダー	リーダーは研究開発から製品の発売に至るまで責任と権限を持っている。 リーダーは研究開発から製品の発売に至るまでの多様な分野の知識を持っている。	0.738
	R&D プロセスの 公式化	研究開発の手順は明文化されている。 研究開発の各段階で何をすべきか細かく決められている。	0.88
外部技術獲得・提供窓口		他の企業からの技術的な提案を受け入れる制度が確立している。 外部に自社の技術を積極的に提供する制度が確立している。 外部の技術の動向を積極的にスキャンしている。	0.674
成果	Inbound OI	外部技術の導入によって、研究開発のスピードが向上した。 外部の技術を取り入れて革新的な製品ができるようになった。 外部の技術を取り入れた製品が市場でも成功している。	0.872
	Outbound OI	自社が他社に提供した技術によって革新的な製品ができるようになった。 自社が提供した技術を取り入れた他社の製品が市場でも成功している。	0.784
	R&D 全体	自社の特許などのライセンス収入が増加した 研究開発の効率は他社と比べて高い。 研究開発が製品化へと結びついている。	0.769