

○濱岡 豊 (慶應義塾大学商学部)

### 1. はじめに<sup>1</sup>

Chesbrough(2003)によるオープン・イノベーションという概念が注目されてきた。比較的新しい概念であるため、理論的な検討や定量的な調査の必要性が指摘されている(Chesbrough, Vanhaverbeke, & West, 2006)。これに関して筆者は日本企業を対象とした調査を行ってきた濱岡(2007)、Hamaoka (2008, 2009, 2012)。

2010年には日韓で調査を行い、探索的な分析を行った(濱岡, 2011; 濱岡, Kim, & Lee, 2011)。平均値の比較からは、オープン・イノベーションや R&D 全般について、韓国企業の方が肯定的に回答していることがわかった。実際に投入している新製品や開発費の配分からもこれらのことが確認できた。

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 & Crowther, 2006)。

Inbound OI、outbound OI 成果の規定要因についても探索的な分析を行った。この結果、日韓共に「オープン・イノベーションのための制度」が正で有意となった。ただし、日韓ともに有意な変数の多くが異なっており、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がわかった。

オープン・イノベーションについての理論的な展開は未発達であるため、濱岡(2011)では、探索的な分析を行った。本研究では、Hamaoka(2012)で示した outbound OI も組み込んだ理論的な枠組みに基づいて、日韓におけるオープン・イノベーションの導入と成果の規定要因を比較する。

### 2. 理論的枠組み

本研究の理論的枠組みを示す(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 & Robertson, 1995)、信頼理論

(Granovetter, 1985)に基づいて開発したものである(Hamaoka, 2012)。

オープン・イノベーションを行うためには、「外部技術の獲得/外部への提供制度(OI 窓口)」が必要となり、これが整備されている程、「inbound OI 成果」「outbound OI 成果」が高くなる。そして、「inbound OI 成果」は「R&D の成果」を高める。このプロセスに対して、これら要因群が影響を与えると考えられる。

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)外部資源要因、(3)企業の能力要因、(4)組織内部の組織要因、(5)戦略要因、(6)R&D プロセス要因、(7)外部との関係に関連する関係要因、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(表参照)。

### 2. データ<sup>2</sup>

#### 1) 調査、分析方法

図にあるように、本研究では多様な要因を含んでおり、それらを客観的に測定することは不可能である。このため、各概念毎に1-3項目を設定し、それらの関係を分析する構造分析モデルを用いることとした(Byrne, 2001; Kline, 2005)。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。

本研究では、Hamaoka(2008)、Kim, Jung, & Lee, (2010)を踏まえて、調査項目を設定した。各概念と変数の対応表については紙幅の制約から省略する。クロンバック  $\alpha$  係数はいずれも0.6を越えており弁別、収束妥当性とも確認できた。

なお、日本と韓国の比較を行うために2母集団モデルを推定した。

#### 2) 調査対象

調査対象は日韓の製造業者である。日本についてはダイヤモンド会社職員録のデータベースサービスを用いた<sup>3</sup>。韓国では、調査会社が所有する企業名簿を利用して同様の調査を行っ

<sup>2</sup> 調査方法および平均値の比較については、濱岡ら(2011)を参照のこと。

<sup>3</sup> ダイヤモンド社のデータベースには、従業員数100名以上の企業しか収録されていないため、日本企業全体からのサンプルではないことに注意されたい。

<sup>1</sup> 本研究は韓国Gyungnam国立大学のChangone Kim教授、同SKK大学Heesang Lee教授との共同研究の一部である。

た。

日本では、合計 1,115 名に調査票を郵送し、合計 167 名から回答を得た(回収率 15.0%)。韓国では、1,000 名に送付し、250 サンプルを回収した(回収率 25.0%)。韓国の回収率が高いのは、未回答企業に対して電話で回答を督促したことによる。

用いた名簿には、企業の従業員数、売上高も含まれており回答、無回答企業の比較を行ったが、有意な差はなかった。

### 3) 日韓企業のマッチングによる偏りの補正

回答企業の業種の分布をみると、日本は「化学工業」の割合が高く、韓国では「その他製造業」「その他」の回答割合が高くなった。このように回答している企業の業種の分布が大きく異なる。このため、回答の違いが国によるものなのか、業種の違いによるのかが不明となる。これを補正するため、傾向スコア propensity score 法 (Rosenbaum & Rubin, 1983; 星野, 2009) を用いた補正を行った。つまり、サンプル数の少ない日本企業 167 社に対して、傾向スコアの類似する韓国企業 167 社を 250 社からマッチングした。これによって、韓国企業全体の分布を日本企業の業種分布に近づけることができた。

## 3. オープン・イノベーションの規定要因

### 1) 2 母集団分析

日韓という 2 母集団での構造方程式モデルで分析を行う。このため、まず因子の配置不変、測定の不変性を検定した(狩野 & 三浦, 2002; 豊田編著, 2014)。因子の配置不変は成立したが、測定の不変性は成立しなかった。このことは、日韓で抽出される因子は類似しているが、必ずしも同一ではないことを意味する。

因子構造は日韓同一として、測定方程式の各パラメータを制約せずに推定し、Wald 検定によって、等値制約によるモデル適合度の向上を検定した。

表の「測定不変」の列にはこの結果を示した。「不変」とあるのは、その因子(構成概念)の測定方程式すべての係数が 2 カ国で等しいことを、また「部分不変」とあるのは、等しい係数とそうではない係数があることを意味する。「空欄」は、2 カ国で等しい係数がないことを意味する。測定不変もしくは測定部分不変が成立したということは、抽出因子が日韓で共通であり、構造方程式のパラメータの大小を比較することが

できる。これらが成立しない因子については、類似した因子が抽出されたが、測定単位が共通ではないため、定量的な比較はできないことになる。

表にあるように、設定した 19 因子のうち 9 因子で測定(部分)不変性が成立している。これらについては、同一の因子が抽出されたことになる。なお、「-」とあるのは、1 項目しか測定できなかったため、2 カ国間での同一性の検定ができない因子である。

このようにして因子構造を確定した後、設定した仮説を因子間のパス係数として導入したモデルを推定した。測定方程式と同様、Wald 検定によって日韓でのパラメータの等値性を検定した。

図にあるように多段階のモデルを設定して推定したパラメータを表に示す。日韓で等値制約が成立した場合、韓国にのみパラメータと検定結果を示した。

説明変数、被説明変数となる因子ともに測定(部分)不変性が成立している場合には、パラメータの比較に意味があるが、そうではない場合には比較には意味がないことに注意したい。

なお、CFI=0.605、RMSEA=0.103 となった。適合のよいモデルではないが今回はこの結果を解釈する。

### 2) オープン・イノベーション窓口

これは、オープン・イノベーションのための制度の充実度合いを示すものであり、環境要因、能力要因、戦略要因、R&D 要因によって規定されると考えた<sup>4</sup>。

「技術変動・競争」は有意ではなく、「NIH 症候群」は韓国のみで正、「吸収能力」は日韓ともに正で有意となった。「NIH 症候群」については負の関係を想定したが、逆となった。導入したことによって、否定的な反応が生じているとカンが得られる。

「戦略要因」のうち、「コア技術開発」は韓国では負、日本では正で有意となった。日本では、自社の強みがある企業が、韓国ではそれとは自社内での技術的強みがない企業がオープン・イノベーションを重視している重視しているとい

<sup>4</sup> これは以下の 3 項目で測定した。

「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。」

える。

「トップダウンの戦略」については、日本でのみ負で有意となった<sup>5</sup>。トップが理解しなければ、制度を取り入れにくいのであろう。

「リスク志向」は日韓共に正で有意となった。新しい仕組みを取り入れるには、このような組織文化が必要なのであろう。

### 3) Inbound OI の成果<sup>6</sup>

inbound OI の成果については、測定の不変性が成立していないため、係数の大小は比較できない。よって、係数が有意か否かのみ注目する。

「吸収能力」は日韓ともに正で有意となった。外部の知識を取り入れるためには、「制度」とあわせて「吸収能力」が重要であることがわかる。

「開発プロセス公式化」については、公式化されているほど外部の知識を取り込みやすいと予想したが、韓国では有意とならず、日本では負で有意となった。「開発プロセスの公式化」は組織の硬直性を表しているのかも知れない。

外部資源要因については、日韓ともに「ベンチャー(企業、キャピタル)」「大学」が正で有意となった。一方、「子会社」については韓国では負、日本では正で有意となった。これについては、子会社との共同作業が韓国の方が活発である可能性と、「外部」のとらえ方が日本と韓国で異なる可能性もある。他の項目を含めた分析が必要である。

「信頼」については日韓ともに正で有意となった。これは日本の上場企業を対象として分析した結果と共通している(Hamaoka, 2012)。Chesbrough, (2003)によるオープン・イノベーションは組織の外部、つまり市場などにおける技術や知識のやりとりを重視しているが、日韓でのオープン・イノベーションは、信頼をベースにした方が成果が高まるのだといえる。

日韓とも「オープン・イノベーションのための窓口」は有意とならなかった。外部技術の取り入れについては、非公式なルートで行われているのだろう。

<sup>5</sup>これは以下の2項目で測定した。

「トップが変わっても変わらない経営や行動の原則がある。」

「経営の方向性をトップが明確に示している。」

<sup>6</sup>これは以下の3項目で測定した。

「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。」

### 4) Outbound OI の成果<sup>7</sup>

この概念については部分不変が成立しているため、数字を比較できる。

日韓ともに「技術能力」「ベンチャー」「オープン・イノベーションのための窓口」が正で有意となった。制度の整備、技術的な能力が高くなければ外部に知識を提供できないので当然の結果である。

外部知識源のうち、外部のベンチャーに対して知識を与える傾向があることがわかる。これらについては等値制約が成立しており、日韓で同じ構造となっていることがわかる。

### 5) R&D の成果<sup>8</sup>

これについては測定の不変性が成立していないので有意か否かのみを解釈する。まず、日韓とも「inbound OI 成果」によって正で有意に説明されている。外部からの知識を取り入れることによって、企業全体の R&D の成果を高めることができるのである。

「コア技術開発」については、韓国でのみ正で有意となった。この変数はOI 窓口については負で有意であったことを考えると、自社でコア技術を開発している韓国企業は R&D 成果も高くなっており、オープン・イノベーションを必要としていないと考えられる。

「重量級リーダー」については日本の自動車メーカーの開発の特徴であるとされる(Clark & Fujimoto, 1991)。R&Dにおいても、権限や能力をもったリーダーが必要なのであろう。

## 4. 結論

本研究では、Hamaoka(2012)で示したoutbound OI も組み込んだ理論的な枠組みに基づいて日韓におけるオープン・イノベーションの導入と成果の規定要因を比較した。

日韓企業各167社のデータを用いて2母集団での構造方程式モデルを推定した。日韓ともOI 窓口の整備がOI 成果を高め、それがR&D 成果を

<sup>7</sup>これは以下の3項目で測定した。

「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。」

「自社の特許などのライセンス収入が増加した」

<sup>8</sup>これは以下の3項目で測定した。

「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。」

高めることが示された。このプロセスの規定要因について、日韓ともに有意変数の多くが共通していることがわかった。ただし、日韓で異なっている変数もあった。

本研究によって、日韓ではオープン・イノベーションの規定要因の類似点と相違点が明らかになった。ただし、モデルの適合度は低く、他のパスの追加など、モデルを改善する必要がある。

例えば、韓国では政府や自治体がイノベーション振興のための施策を行っているが、本研究では、これについて考慮しなかった。今後、これらの要因を含めた分析を行う予定である。

### 謝辞

本研究は科研費（課題番号 19530390、23530541）、および SKK 大学研究助成を受けた。

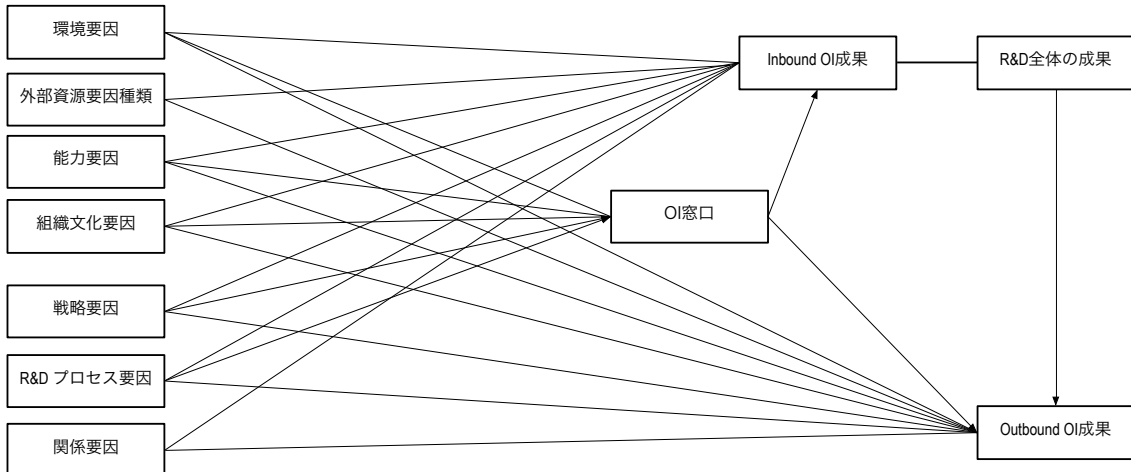


図 オープン・イノベーションの導入と成果についての理論的枠組み

表 オープン・イノベーションの導入と成果の規定要因の比較(2母集団分析の結果)

|           | 測定<br>不変      | オープン・イノベーション(OI)窓口 |        |            |       | inbound OI成果 |           |           |          | Outbound OI成果 |           |    |       | R&D成果     |          |          |           |
|-----------|---------------|--------------------|--------|------------|-------|--------------|-----------|-----------|----------|---------------|-----------|----|-------|-----------|----------|----------|-----------|
|           |               | 韓国                 |        | 日本         |       | 韓国           |           | 日本        |          | 韓国            |           | 日本 |       | 韓国        |          | 日本       |           |
|           |               | 係数                 | t値     | 係数         | t値    | 係数           | t値        | 係数        | t値       | 係数            | t値        | 係数 | t値    | 係数        | t値       | 係数       | t値        |
| 環境要因      | 技術変動・競争       | 不変                 | 0.123  | 0.942      | 等値    |              |           |           |          |               |           |    |       |           |          |          |           |
| 能力要因      | NIH症候群        | 不変                 | 1.107  | 2.244 **   | 0.256 | 1.453        |           |           |          |               |           |    |       |           |          |          |           |
|           | 吸収能力          |                    | 0.781  | 5.085 ***  | 等値    |              | 0.808     | 6.003 *** | 等値       |               |           |    |       |           |          |          |           |
| 戦略要因      | 技術能力          | 不変                 |        |            |       |              |           |           |          | 0.132         | 1.858 *   | 等値 |       |           | 0.230    | 2.292 ** | 等値        |
|           | 長期的な戦略        | 不変                 | 0.000  | 0.001      | -0.74 | -3.07 ***    |           |           |          |               |           |    |       |           |          |          |           |
|           | 特許戦略重視        |                    | 0.084  | 0.866      | 等値    |              |           |           |          |               |           |    |       |           |          |          |           |
| R&Dプロセス要因 | コア技術開発        |                    | -1.215 | -2.675 *** | 0.398 | 2.412 **     |           |           |          |               |           |    |       | 0.360     | 3.04 *** | 0.018    | 0.161     |
|           | 重量級リーダー       |                    | -0.092 | -0.733     | 等値    |              |           |           |          |               |           |    |       | -0.046    | -0.47    | 0.219    | 2.573 *** |
| 組織要因      | 開発プロセス公式化     | -                  | 0.060  | 0.929      | 等値    |              | -0.012    | -0.175    | -0.086   | -1.717 *      |           |    |       | 0.035     | 0.927    | 等値       |           |
| 外部資源要因    | リスク志向         | -                  | 0.155  | 1.981 **   | 等値    |              |           |           |          |               |           |    |       |           |          |          |           |
|           | ベンチャー         |                    |        |            |       | 0.340        | 2.718 *** | 0.17      | 1.829 *  | 0.284         | 4.356 *** | 等値 |       |           |          |          |           |
|           | 大学            | 不変                 |        |            |       | 0.107        | 2.005 **  | 等値        |          | -0.003        | -0.070    | 等値 |       |           |          |          |           |
|           | 子会社           |                    |        |            |       | -0.251       | -2.109 ** | 0.121     | 2.071 ** | 0.034         | 0.750     | 等値 |       |           |          |          |           |
| 関係要因      | ユーザー          | 不変                 |        |            |       | -0.012       | -0.234    | 等値        |          | 0.068         | 1.492     | 等値 |       |           |          |          |           |
|           | 信頼            | 不変                 |        |            |       | 0.112        | 1.722 *   | 等値        |          | 0.054         | 0.955     | 等値 |       |           |          |          |           |
| OI要因      | OI窓口          | 不変                 |        |            |       | -0.008       | -0.088    | 等値        |          | 0.310         | 4.719 *** | 等値 |       |           |          |          |           |
|           | Inbound OI成果  |                    |        |            |       |              |           |           |          |               |           |    | 0.324 | 6.886 *** | 等値       |          |           |
|           | Outbound OI成果 | 部分不変               |        |            |       |              |           |           |          |               |           |    |       |           |          |          |           |
|           | R&D成果         |                    |        |            |       |              |           |           |          |               |           |    |       |           |          |          |           |

注1)\*\*\*:1%水準で有意 \*:5%水準で有意 \*:10%水準で有意

注2)測定不変の列は行方向の構成概念の測定方程式について、2カ国のパラメータが等しいという制約の結果

「不変」:すべての係数が2カ国で等しい。

「部分不変」:2カ国で等しい係数とそうではない係数がある。

「空欄」:2カ国で等しい係数がない(この場合、構造方程式の係数の比較には意味がない)。

注3)構造方程式部分の結果のみを示す。日韓ともにN=167。因子の配置不変が成立したので、Wald検定によって、測定方程式および構造方程式の等値制約を検定した。

「等値」とあるのは、2カ国でパラメータが等値であるため、日本の係数は表示していない。

「-」とあるのは1項目しか測定できなかったため、2カ国間での同一性の検定ができない因子である。