

Title	国内大手製薬企業のイノベーションに影響を与える要因分析
Author(s)	小久保, 欣哉; 新藤, 晴臣
Citation	年次学術大会講演要旨集, 26: 296-299
Issue Date	2011-10-15
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/10124">http://hdl.handle.net/10119/10124</a>
Rights	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.
Description	一般講演要旨

国内大手製薬企業のイノベーションに影響を与える要因分析

○小久保欣哉（株式会社野村総合研究所）

○新藤晴臣（大阪市立大学大学院）

1.はじめに

近年,我が国の製薬産業を取り巻く環境は大きく変わりつつある。具体的には,(バイオ技術を中心とする)生命科学の発展,グローバル化による国際競争の激化,M&Aの進展,バイオベンチャーなどの関連産業の発展という変化が生じつつある。

これまで国内の医薬品産業を事実上保護してきた政府も,国際的にみられる変化に直面しており,厚生労働省が「医薬品産業ビジョン」を策定し,国家戦略として,産業発展の原動力であるイノベーション,すなわち革新的な医薬品を次々と創り出していくことを継続的に強く求めている。

伊藤(2010)は,日本の医薬品産業において,Christensen(1997)のイノベーション理論を援用し,これまで先行してきた製薬企業は既存技術の低分子合成による製品から大きな売上を確保してきた一方,新しい創薬技術で特定の領域に強みを持つバイオ医薬品への対応が遅れていることを説明している。これまでもこのような研究が行われているが,事例研究が中心であり,定量的な分析はなされていないといった限界がある。

そこで,本研究の目的は次の3点にある。一点目は国内大手製薬企業のイノベーションについての理論的な枠組みを構築し,仮説を設定することである。二点目は国内大手製薬企業を対象としてアンケート調査を行い,イノベーションの実現と影響を与える要因に関する情報を収集することである。三点目は,アンケート調査での収集情報もちいて定量的に仮説を検証することである。

2.理論的枠組みと仮説

本研究での枠組みと仮説を図1に示した。国内大手製薬企業における,売上100億円以上の製品を低分子合成による「持続的イノベーション」,従来と異なり新しい創薬技術にもとづくバイオ医薬品を「破壊的イノベーション」と位置づけた(伊藤,2010)。また,そのイノベーションに影響を与える要因として,類似の先行研究に従い,イノベーションへの誘因を需要面からみる専有可能性を構成する

変数を8つ供給面からみる技術機会については17つの変数を設定している(後藤・永田,1997)。加えて,産業特有的な変数として研究開発者比率,海外での事業展開有無,M&Aの実施有無について仮説を設定した。

図1. イノベーションに影響を与える要因に関する仮説



H1は,イノベーションを実現した企業が,それによって社会全体が受ける利益のうちどの程度を自分の手にすることができるか,というその程度の高さを専有可能性である。特に,製薬企業は他の製造業に比べて研究開発投資への誘因は大きい特徴を持つ(後藤・永田,1997)。

H2は,研究開発をとりまく様々な情報源は,産業ごと,企業ごとによって異なるが,科学的な進歩あるいは産業での技術の進歩によって新しい技術機会が発生すれば,それを利用した産業の研究開発も活発になる(後藤・永田,1997)。また,近年Chesbrrough(2003)により「オープン・イノベーション」という概念が提唱され,「知識の流入と流出を自社の目的にかなうように利用して社内のイノベーションを加速するとともに,イノベーションの対外活動を促進する市場を拡大すること」から外部情報源の活発な活用が考えられる。

H3として,研究開発者人材は,イノベーションを実現する上でのインプットである。インプットが大きいほどイノベーションの実現というアウトプットの可能性は高まる(後藤・古賀・鈴木,2002)。

H4は、国際経営について、近年「メタナショナル経営」が注目されつつある。メタナショナル経営とは「自国の優位のみならず、世界中から知識等の資源を入手、活用しながら世界規模での競争優位を構築する経営」と定義され、いくつか製薬企業とその代表的な事例として扱われている（浅川,2006）。

H5は、企業間の合併の有無である。同業種企業間の合併が、市場占有率を増加させ潜在的な模倣者を排除することにより専有可能性を高めていること、また、科学的知識に関する情報源を重視している企業に対して、技術機会の多様化をもたらすと考えた（井田・隅臈・永田,2007）。

### 3. データと分析方法

#### 1) データの収集

データ収集には往復郵送法によるアンケート調査の結果を用いた。調査実施期間は、2010年8月～2010年11月で調査対象は、日本製薬工業協会会員、会社四季報上場企業版と同全店頭登録・非上場企業版の医薬品産業に分類されている企業のうちバイオベンチャー、診断薬製造企業、医薬品製造受託企業を除くと、調査票の送付数は200社となった。以上の調査対象企業に対し調査票を送付した結果、43社から回答を得た（回収率21.5%）。43社の内訳は、日本企業39社、外資系企業日本法人は4社となっている。分析対象は上記アンケート調査から回収を得た企業43社である。

#### 2) 分析方法

##### 被説明変数

下記、推計モデル式での被説明変数は、「①バイオ医薬品の保有有無」「②売上100億円以上の製品保有有無」である。logisticモデルを用いるため、保有をしている場合を「1：あり」していない場合を「0：なし」とする。

基本推計式：

$$\log \frac{p(\mathbf{x})}{1-p(\mathbf{x})} = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_r x_r$$

説明変数間の共線性を考慮し、強制投入法ではなく、ステップワイズ法を採択した。

##### 説明変数

説明変数のうち、「専有可能性」については自社製品から得られる利益の保護効果として効果がある取組み8項目について、5段階のリッカートスケール（1＝「全く効果なし」～5＝「非常に効果あり」）にて回答を頂き、8項目の回答値の合算値を用いた。これらの項目は1変数に収束するため構成概念変数を有し、かつ、信頼性も確保されてい

る（クロンバックα係数値＝0.809）。

「技術機会」は研究開発プロジェクトで重要視する情報源17項目について、5段階のリッカートスケール（1＝「全く重視ではない」～5＝「非常に重要」）にて回答を頂き、17項目の回答値の合算値を用いた。これらの項目は1変数に収束するため構成概念変数を有し、かつ、信頼性も確保されている（クロンバックα係数値＝0.868）。

「研究開発者比率」は実数値を、「海外事業展開」「過去5年間で他の製薬企業等とのM&A」は実施をしている場合を「1：あり」していない場合を「0：なし」とするダミー変数とした。

以下では、被説明変数「①バイオ医薬品の保有有無」および「②売上100億円以上の製品保有有無」と各説明変数とのlogistic回帰分析を行い、それぞれの関連について推計する。また、イノベーションの本源的要因といわれる「専有可能性（Cohen,1987）」「技術機会（Klevorick,1985）」については、それらの概念を構成する要素による詳細な分析を行う。

### 4. 推計結果

#### 1) イノベーション決定要因の推計

表1は、①バイオ医薬品保有の有無と②売上高100億円以上の製品有無を被説明変数とした推計結果を示したものである。まず、バイオ医薬品保有の有無については、専有可能性、技術機会、海外への事業展開、M&Aの係数が正で有意となっている。それに対して、研究開発者比率は正の係数であるものの、バイオ医薬品の有無に有意な影響を及ぼさなかった。これらの結果は仮説1、仮説2、仮説4、仮説5を支持するが、仮説3を部分的にしか支持しない。次に、売上高100億円以上の製品保有有無については、バイオ医薬品保有の有無と同様に、専有可能性、海外への事業展開、M&Aの係数が正で有意となっている。それに対し、技術機会、研究開発者比率は正の係数であるものの有意な効果は持たなかった。結果、仮説1,4,5を支持するが、仮説2、仮説3は部分的にしか支持されなかった。

表1. イノベーションを決定する要因の推計結果

説明変数	被説明変数			
	① バイオ医薬品の保有有無		② 100億円以上の製品保有有無	
	係数 (Z値)			
専有可能性	0.170** (1.186)		0.283** (1.335)	
技術機会		0.070* (1.072)		0.055 (1.056)
研究開発者比率	0.026 (1.026)	0.033 (1.033)	0.011 (1.011)	0.011 (1.011)
海外事業展開			2.358** (10.568)	2.811** (16.631)
M&Aダミー			1.969* (7.163)	2.377** (10.769)
Adjusted R <sup>2</sup>	0.223	0.181	0.424	0.678
Number of obs	43			

\*\*\*\* はそれぞれ、1%、5%、10%の水準で統計的に有意であることを示す。

## 2) 専有可能性の分析

表2は、バイオ医薬品の有無の企業群別に製品からの利益確保のための取り組みの効果について専有可能性を構成する8要素について分析した。その結果、バイオ医薬品を保有企業では、専有可能性を高める取組み効果として「特許での模倣防止」「特許でのロイヤリティ確保」「革新的な製品での有利構築」「開発リードタイムで有利構築」が5%水準で有意に高く評価され、「販売・サービスで有利構築」が10%水準で有意に高く評価されている。

表2. バイオ医薬品の保有有無と製品からの利益確保

	自社製品からの利益確保のための項目		平均値の差 (1)-(2)
	(1) 保有あり	(2) 保有なし	
1) 特許での技術模倣防止	4.23	3.53	0.69**
2) 特許でのロイヤリティ確保	3.84	3.03	0.81**
3) 技術の内部秘匿化	3.15	3.13	0.02
4) 革新的製品での有利構築	4.38	3.66	0.71**
5) 製品設計での差別性	3.46	3.43	0.02
6) 開発リードタイムで有利構築	4.00	3.30	0.70**
7) 製造ノウハウで有利構築	3.07	3.40	-0.32
8) 販売やサービスで有利構築	3.76	3.30	0.46*

\*\*\*, \*\*, \* はそれぞれ1%, 5%, 10%の水準で統計的に有意であることを示す。

次に、表3は、売上高100億円以上の製品保有の有無の企業群別に製品からの利益確保のための取り組みの効果について専有可能性を構成する8要素について分析した。その結果、売上高100億円以上の製品を保有企業では、専有可能性を高める取組みとして「特許での模倣防止」「特許でのロイヤリティ確保」の効果が1%水準で有意に高く評価され、「販売・サービスで有利構築」が5%水準で有意に高くみられる。また、「技術の内部秘匿化」「革新的な製品での有利構築」が10%水準で有意に高くみられている。

表3. 売上100億円以上の保有有無と製品からの利益確保

	自社製品からの利益確保のための項目		平均値の差 (1)-(2)
	(1) 保有あり	(2) 保有なし	
1) 特許での技術模倣防止	4.58	3.41	1.16***
2) 特許でのロイヤリティ確保	4.25	2.90	1.34***
3) 技術の内部秘匿化	3.50	3.00	0.50*
4) 革新的製品での有利構築	4.33	3.70	0.62*
5) 製品設計での差別性	3.66	3.35	0.31
6) 開発リードタイムで有利構築	3.75	3.41	0.33
7) 製造ノウハウで有利構築	3.08	3.38	-0.30
8) 販売やサービスで有利構築	3.91	3.25	0.65**

\*\*\*, \*\*, \* はそれぞれ1%, 5%, 10%の水準で統計的に有意であることを示す。

以上の結果をまとめると、専有可能性を構成する要素のうち、「特許での模倣防止」「特許でのロイ

ヤリティ確保」「革新的な製品での有利構築」「販売・サービスで有利構築」は、① バイオ医薬品保有企業群と② 売上高100億円以上の製品保有企業群のいずれからも利益を確保する取り組みとして効果を持つといえるが、「開発リードタイムで有利構築」は① バイオ医薬品保有企業群が、「技術の内部秘匿化」は② 売上高100億円以上の製品保有企業群が取組み効果をもたらしており、バイオ医薬品の保有企業群と売上高100億円以上の製品保有企業群でそれぞれ違いがみられる。

## 3) 技術機会の分析

表4は、バイオ医薬品の有無の企業群別に研究開発プロジェクトでの情報源としての重視度について技術機会を構成する17要素について分析した。

表4. バイオ医薬品の保有有無と研究開発プロジェクトでの情報源

	研究開発における情報源		平均値の差 (1)-(2)
	(1) 保有あり	(2) 保有なし	
1) 供給業者(株式所有関係有り)	3.00	2.63	0.36
2) 供給業者(株式所有関係無し)	2.84	2.83	0.01
3) 共同事業・ジョイントベンチャー	3.30	2.83	0.47
4) 競合他社	3.15	3.46	-0.31
5) コンサルティング会社	2.76	2.40	0.36
6) 顧客	4.23	3.70	0.53*
7) 大学(医学部・薬学部)	4.30	3.50	0.80***
8) 大学(その他学部)	3.15	3.00	0.15
9) 公的研究機関	3.84	2.93	0.91***
10) 学会	4.38	3.60	0.78***
11) 業界団体	3.53	3.30	0.23
12) 公知情報	3.30	3.20	0.10
13) 社内研究開発部門	3.38	3.40	-0.01
14) 社内生産・製造部門	3.53	3.20	0.33
15) 社内販売・マーケティング部門	3.76	3.56	0.20
16) 社内知財部門	3.61	3.36	0.24
17) 外部ベンチャー	3.15	2.86	0.28

\*\*\*, \*\*, \* はそれぞれ1%, 5%, 10%の水準で統計的に有意であることを示す。

その結果、バイオ医薬品を保有企業では、研究開発プロジェクトでの情報源として、「大学(医学部または薬学部)」「公的研究機関」「学会」の重要性が1%水準で有意に高く、「顧客」が10%水準で有意に高くみられている。

表5は、売上高100億円以上の製品保有の企業群別に研究開発プロジェクトでの情報源としての重視度について技術機会を構成する17要素について分析した。分析の結果、売上高100億円以上の製品保有企業では、研究開発プロジェクトでの情報源として、「大学(医学部または薬学部)」「学会」の重要性が1%水準で有意に高く、「コンサルティング会社」「公的研究機関」が5%水準で有意に高くみられている。また、「公知情報」「社内知財部」「外部ベンチャー」が10%水準で有意に高くみられている。

表 5. 売上 100 億円以上の製品保有の有無と研究開発プロジェクトでの情報源

	研究開発における情報源		平均値の差 (1)-(2)
	(1) 保有あり	(2) 保有なし	
1) 供給業者(株式所有関係有り)	2.66	2.77	-0.10
2) 供給業者(株式所有関係無し)	2.58	2.93	-0.35
3) 共同事業・ジョイントベンチャー	3.00	2.96	0.03
4) 競合他社	3.33	3.38	-0.05
5) コンサルティング会社	3.00	2.32	0.67**
6) 顧客	4.08	3.77	0.30
7) 大学(医学部・薬学部)	4.50	3.45	1.04***
8) 大学(その他学部)	3.41	2.90	0.51
9) 公的研究機関	3.75	3.00	0.75**
10) 学会	4.41	3.61	0.80***
11) 業界団体	3.33	3.38	-0.05
12) 公知情報	3.58	3.09	0.48*
13) 社内研究開発部門	3.66	3.29	0.37
14) 社内生産・製造部門	3.25	3.32	-0.07
15) 社内販売・マーケティング	3.91	3.50	0.40
16) 社内知財部門	3.83	3.29	0.54*
17) 外部ベンチャー	3.58	2.70	0.87*

\*\*\*,\*\*,\* はそれぞれ,1%,5%,10%の水準で統計的に有意であることを示す。

以上の結果をまとめると、技術機会を構成する要素のうち、「大学（医学部または薬学部）」「公的研究機関」「学会」は、① バイオ医薬品保有企業群と② 売上高 100 億円以上の製品保有企業群のいずれからも研究開発プロジェクトの情報源として重要視しているといえるが、「顧客」は① バイオ医薬品保有企業群が、「コンサルティング会社」「公知情報」「社内知財部」「外部ベンチャー」は② 売上高 100 億円以上の製品保有企業群が重要視しており、バイオ医薬品の保有企業群と売上高 100 億円以上の製品保有企業群で重要視している情報源にそれぞれ違いがみられる。

## 5.まとめと課題

本研究の結論として以下の 3 点が挙げられる。本研究の結論として以下の 3 点が挙げられる。第 1 に、バイオ医薬品保有企業、売上高 100 億以上製品保有企業は、自社の主力製品から得られる利益を競合製品から保護するために専有可能性を高める活動に取り組み成果を得ている。特に、売上高 100 億円以上の製品保有企業においては、特許保護に傾注している傾向がみられる。第 2 に、売上高 100 億以上の製品を保有し、その製品から成功を享受してきた企業は、イノベーションと技術機会との関連において正の有意な関係がみられなかった。このことは、既存技術からの成功体験があるがために、破壊的技術への対応、取り込みのための技術機会の多様化が十分に図れていないというジレンマが生じていると考えられる。第 3 に、バイオ医薬品保有企業群と売上高 100 億円以上の製品保有企業群のいずれも「大学（医学部または薬学部）」を研究開発プロジェクトの情報源として重

要視していることから、イノベーションのジレンマを解消する方策としては、大学（医学部・薬学部）を活用することは有用であり、大学からの技術導入を進めるというオープン・イノベーションモデルの適合可能性が示唆される（Chesbrough,2003）。

本稿の分析によって、国内大手製薬企業のイノベーションがどのような要因によって影響を受けるかについて、重要かつ興味深い結果が示されたが、検討すべき多くの課題が依然として残されている。まず第 1 に、定量分析としては、サンプル数が 43 社であり、その分析結果の普遍性には限界があることが挙げられる。第 2 に、定量分析から得られる結果は、あくまで相関関係であり、本研究でのイノベーションとの因果関係については推定の域を出ないということが挙げられる。第 3 に、国内大手製薬企業におけるオープン・イノベーションモデルの適合の可能性を述べるに留まり、十分に議論されていないということが挙げられる。

今後は定量的な分析に加えて、ケーススタディを通じた定性的なデータの分析を行うことにより、研究結果のさらなる頑健性を高めるように試みていきたいと考える。

## 【参考文献】

- Christensen, C.M, THE INNOVATOR'S DILEMMA, Harvard Business School Press, (1997)。  
 伊藤邦雄, 医薬品メーカー勝ち残りの競争戦略, 日本経済新聞出版社, (2010)。  
 後藤晃・永田晃, イノベーションの専有可能性と技術機会, 科学技術庁科学技術政策研究所, (1997)。  
 Chesbrough, Henry, Open Innovation, Harvard Business School Press, (2003)。  
 後藤晃・古賀款久・鈴木和志, 我が国製造業における研究開発投資の決定要因, 経済研究, 53 (1) 18-23 (2002)。  
 浅川和宏, メタナショナル経営論における論点と今後の研究方向性, 組織科学, 40 (1) 13-25 (2006)。  
 井田聡子・隅臓康一・永田晃也, 製薬企業におけるイノベーションの決定要因 - 戦略効果の実証分析 -, 医療と社会, 17 (1) 101-110 (2007)。  
 Cohen, W.M., Levin, R.C. and Mowery, D.C., Form Size, and R&D Intensity : A Re-examination, The Journal of Industrial Economics, 35 (4) , 543-565 (1987)。  
 Klevorick, Alvin K., Richard C. Levin, Richard R. Nelson, and Sidney G. Winter, On the Source and Significance of Interindustry Differences in Technological Opportunities, Research Policy, 24 (2),185-205 (1995)。