

研究開発に関する調査 2009

単純集計結果(速報)

2010年4月

濱岡 豊

慶應義塾大学商学部

要約

筆者らは2006年より日本企業を対象に、研究開発や製品開発についての調査を行っている。本稿では、2008年に行った「研究開発についての調査」の単純集計を紹介する。2007年からの3年間でトレンド変数が有意となったのは30項目であった。変化した項目からは、研究開発の縮小と困難化、研究開発の成果の有効性の低下、研究開発のオープン化、海外での事業および海外 R&D における市場情報伝達の低下、研究者のマネジメントの変化が生じていることがわかった。

キーワード 研究開発、製品開発、イノベーション、アンケート調査

R&D Survey 2009

A Summary of Initial Analysis

Yutaka Hamaoka

hamaoka@fbc.keio.ac.jp

Faculty of Business and Commerce, Keio University

1. はじめに

本研究は、日本企業の研究開発、製品開発から市場における製品のパフォーマンスに至る総合的なデータを蓄積し、その変化の動向を把握することを目的としている。このため、2006年から、企業向けのアンケート調査を開始した。2006年はR&D、製品開発、ブランドから市場での成果までを含む「イノベーションと製品開発についての調査」、および海外での展開に注目した「グローバルなR&Dとマーケティングについての調査」の2種類の調査を行った。2007年からは、「製品開発についての調査」と「研究開発についての調査」を行ってきた。2006年のパイロットスタディおよび2007-2008年のデータを用いることによって、近年、注目されているオープン・イノベーション (Chesbrough 2003) についての分析を行った。その結果を簡単に紹介しておこう。

オープン・イノベーションについては実証研究の必要性が指摘されている (Chesbrough et al. 2006)。筆者は、オープン・イノベーションの分析枠組みを提示し、2006年調査の結果を用いて実証した (濱岡 2007)。その結果、外部技術の獲得/提供制度から inbound オープン・イノベーションの成果、さらにはR&Dの成果へと至るパスが有意であることがわかった。つまり、オープン・イノベーションを促進することによって、全体としてのR&Dの成果を向上させることができるのである。また、これらと併せて「信頼」がオープン・イノベーションの成果、およびR&Dの成果にも正で有意な影響を与えていることがわかった。

これは外部の技術を取り入れる inbound オープン・イノベーションに注目したものだが、(Hamaoka 2009) では、2007年、2008年調査の結果を用いて、外部に提供するという outbound オープン・イノベーションとの比較を行った。この結果、内部に取り込む inbound イノベーションの成果は51.2%の企業でポジティブに評価されているのに対して、外部に提供する outbound イノベーションについては23.6%にすぎないことを示した。

このように、オープン・イノベーションという概念自体曖昧ではあるが、外部を活用したイノベーションは多くの企業で行われていることになる。ただし、この外部には子会社なども含まれており「semi-open innovation」といえる。なお、外部に提供するという outbound オープン・イノベーションは比較的遅れていることは非活用特許の多さという問題に現れている。さらに、inbound, outbound オープン・イノベーションの成果指標間の相関は0.4であり、正の相関はあるものの、1ではなく、異なった次元をもっていることを明らかにした。つまり、inbound オープン・イノベーションと outbound オープン・イノベーションでは異なったマネジメントが必要であることがわかった。この点を明らかにするために、これら指標と他の指標の関係を分析した。その結果、吸収能力や技術資産は inbound, outbound イノベーションともに正の影響を与える。これに対して、「外部からの信頼」は inbound には正で有意な関係があるが、outbound には有意な関係がないといったことを明らかにした。このように過去の調査によって、オープン・イノベーションの実態や規定要因を明らかにすることができた。

本稿では2009年11月に行った「研究開発についての調査」の単純集計を報告する。同時に行った「製品開発についての調査」の単純集計結果は、(濱岡2010)を参照されたい¹。

¹ 本稿および、過去の調査結果の解説および関連した分析ともに慶應義塾大学商学部・濱岡研究室のホームページよりダウンロード可能である。

<http://news.fbc.keio.ac.jp/~hamaoka/cgi-bin/fswiki/wiki.cgi?page=InnovationSurvey>

2. 調査の概要

1) 調査方法

本研究では2006年より、調査を開始した。2006年調査については、回答率が3%と低いため、2007年調査から調査票の見直し、調査対象者の抽出方法の変更を行った。この結果、2007年調査については回答率も27.1%と大きく向上した²。このため、以降では2007年と同様のサンプリング方法で調査を行っている。

つまり、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た。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。この条件を満たした企業数は485(名)社であり、2009年11月にこの485名にアンケート調査票を送付した。127名からの回答が得られ、回答率は28.2%となった(表1参照)。

表1 各調査の比較

	2006年調査		2007年調査	2008年調査	2009年調査
調査名	イノベーションと製品開発についての調査	グローバルなR&Dとマーケティングについての調査	研究開発についての調査	研究開発についての調査	研究開発についての調査
主要な調査項目	(国内での)研究開発 製品開発 ブランドマネジメント 自社の市場地位 業界、製品カテゴリの特徴 取引相手の特徴 ユーザー・イノベーション オープンイノベーション 等	海外での取引 海外でのR&D 海外でのブランドマネジメント	国内/海外での研究開発 実態 ツール プロセス 組織 成果 自社の市場地位 業界、製品カテゴリの特徴 自社の特徴 ユーザー・イノベーション	左に同じ	左に同じ
調査時期	2006年10月		2007年11月	2008年11月	
調査対象	日経NEEDS産業分類の上場製造業および情報通信業1970社(うち1社は宛先不明)。本社広報部に対して、2種類のアンケートを送付。適切な部署に転送していただくように依頼。		上場製造業の研究開発担当部署(研究所など)の長をダイヤモンド社のデータベースで特定。450名(社)に送付。	2007年「研究開発についての調査」と同様450名(社)に送付	。
回答者数	71社	70社	122社	132社	127社
回収率	3.6%	3.5%	27.1%	31.5%	28.2%

注) 調査方法はいずれも郵送法であり、依頼状とともに調査票および返信用封筒を送付した。

² 調査方法の改善についての詳細は馬ら(2008)を参照されたい。

2) 調査項目

本調査は以下の項目から成る。

・自社についての設問

Q1 業種

Q17-Q18 企業全体としての他社と比べた強みおよび組織文化など

・自社をとりまく環境についての設問

Q3 製品や市場の特徴

Q4 ユーザー企業、消費者の特徴

・Q2、Q5-Q10 研究開発の現状

・Q11-Q13 研究開発における外部連携、オープン・イノベーション

・Q14-Q16 海外における R&D

3. トレンド変化が有意となった項目

1) 回答企業の概要

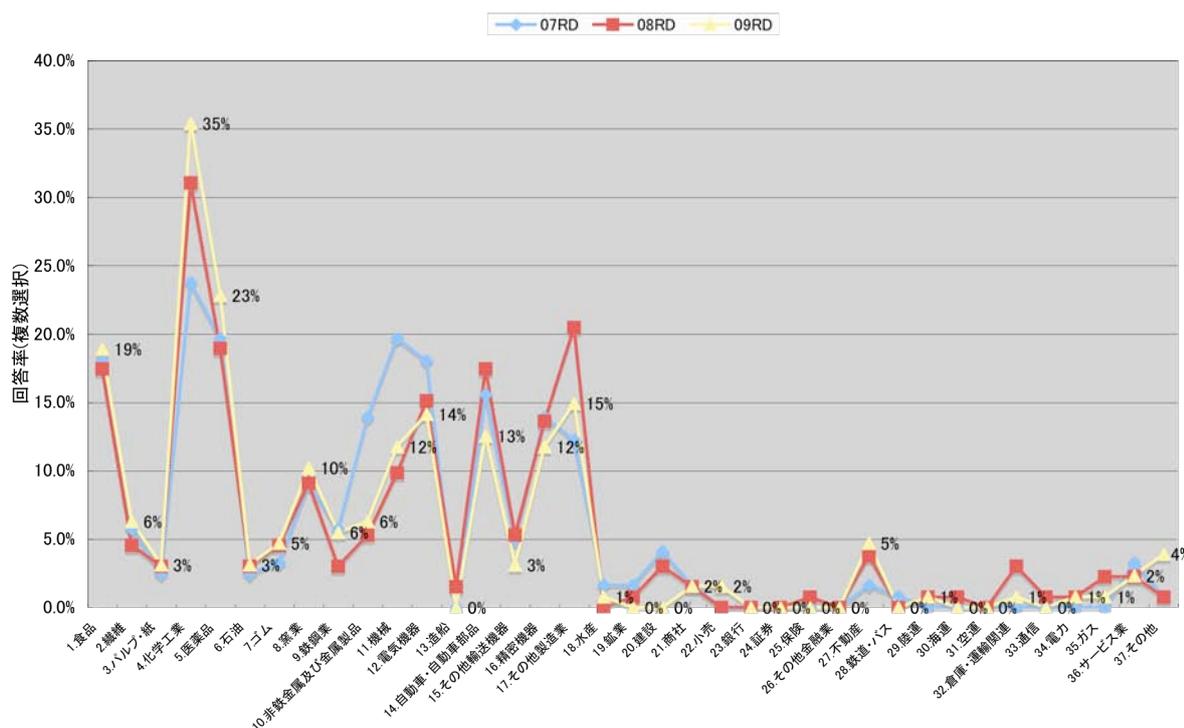
以下では、前年との比較が可能な項目については、併せてグラフにまとめ、それぞれ、下記の略号で示す。なお、特に凡例を示していないものは2009年「研究開発に関する調査」の結果である。

2007年 「研究開発に関する調査」(07RD) (李, 濱岡 2008)

2008年 「研究開発に関する調査」(08RD) (陳ら. 2010)

2009年 「研究開発に関する調査」(09RD)

回答企業の業種については、「食品」「化学工業」「医薬品」「自動車、自動車部品」「その他製造業」などが多くなっている。全体的に分布は類似しているが、特に化学工業が多くなっている。ただし、前述の通り、調査対象企業、対象者が異なるため、直接的な比較はできない。



注) 数字は2009年調査の値。2009年のサンプル数は127社。以下、特に注記がない場合は同じ。

図1 回答企業の業種

以下では単純集計の比較を行うが、これら業種の分布の影響を除去するために、業種ダミーおよび回答年度を説明変数として、5段階尺度などメトリックな質問項目については回帰分析、選択式(0/1)の設問については二項ロジットモデルを適用して分析した。

回答年度の係数=0 という仮説が棄却された項目は3年間での増加もしくは減少のトレンドがあり、棄却されない場合にはトレンドがないことになる。なお、2007年度を基準として2008年調査ダミー、2009年調査ダミーを定義して、説明変数とすることも可能である。ただし、このようにダミー変数を定義することは、一年ごとに変化の方向が+/-のいずれもあり得ることを仮定していることになる。単年度で大きく変化する可能性もあるが、わずか3年間であり、サンプル数もあわせて400弱であるため、そのような微細な変化については検知することは困難である。よって、トレンドつまり、年度とともに減少もしくは増加するという線形の関係性を想定した。

本調査では300項目以上を設定したが、このようにして検定した結果、少なくとも10%水準で有意となったのは表2の30項目である³。3年間とも回答した企業は17社、いずれか2年間に回答した企業は67社であったが、このように安定した結果が得られたことは、単純集計に示すような傾向が日本企業に共通する傾向であることを示唆している。

表2の有意水準については、係数の符号と併せて示した。つまり、+++とある項目は係数が正で1%水準で有意であったことを示す。有意に変化した項目から、以下の点を指摘できる。なお、後のグラフに見られるように、2年間のみをとると有意に変化している項目も見られる。それらについては、より長期的にデータを蓄積することによって、本質的な変化なのか否かを見極める必要がある。

・研究開発の縮小と困難化

「研究開発の5年前との比較」については、いずれも係数は負で有意であり、「社内、外部支出研究開発費」「研究開発要員の数」「重点、重要テーマの数」ともに減少傾向にあることがわかる。一方で、「多くの可能性を試さなければ最終解に至ることが難しい」「比較的多くのテーマを設定し、途中で絞り込む」は増加傾向にあり、費用や人員が減少していく中で、多様な可能性を試す必要が高まっていることがわかる。

「社内の異なる研究領域の共同研究が積極的に行われている」は増加傾向にあり、「(研究開発)を3必要に応じて行うこともある。」が減少し、「(研究開発を研究所だけでなく)2各部署で行っている。」は増加傾向にあることから、限られた研究開発資源を活用するために、部門間での共同研究や現場での研究開発が行われていることが推測される。

・研究開発の成果の有効性の低下

このように研究開発は困難になりつつある一方で、「模倣や迂回特許などが容易な製品、プロセスである」が増加傾向にあり、せっかく研究開発したものが特許などで保護しにくいことがわかる。

・研究開発のオープン化

近年は、企業内での製品開発だけではなく、ユーザーからのイノベーション(von Hippel 1988, 2005)、企業外部のサプライヤー、取引先、大学などからの知識を利用したオープン・イノベーション(Chesbrough 2003)、さらには消費者を巻き込んだ「共進化マーケティング」(濱岡 2002)など、企業の外部からの知識の導入が重視

³ 2007-8年の2年間だと16項目のみが変化した。今回変化した項目が多いのは、サンプル数が増加して検定力があがったことが考えられる。

されている。

外部技術を拒否する「NIH 傾向(Not Invented Here) (Katz and Allen 1982)」を測定するために設定した「他社の技術には頼らず、自社の技術にこだわる。」は低下する一方、「外部の技術を取り入れた製品が市場でも成功している。」は増加傾向にあり、外部の利用が成果に結びつく傾向が高まっていることがわかる。外部連携の仕組みとして、「2. 顧客と共同で実験や設計が行える設備の設置」が増加傾向にあることから、共同で作業を行うための施設の整備が進んでいることがわかる。

・海外での事業および R&D

海外で事業を行っている企業は全体の 28%程度であるが、「海外事業の展開先」として中国の割合が急速に増加している。「各拠点のトップマネジメントは現地で採用している」が増加、「各研究開発拠点のマネジメント方法はほとんど同じ。」が低下傾向にあることから、マネジメントについては現地化が進展していることがわかる。「日本から海外拠点への市場に関する情報提供」「海外拠点から日本への市場に関する情報提供」「海外拠点間での市場に関する情報の交換」ともに低下傾向にある。同様に設定した「技術情報」については変化がないことから、市場についての情報から現地での研究開発の重要性が高まっているといえる。

・研究者のマネジメント

「12. リサーチフェローなど研究者の地位優遇制度」「研究開発の成果を論文数等学術的見地から評価している。」は増加傾向がある。経済的な報奨制度はすでに 7 割程度の企業が導入しており、経済的なインセンティブとあわせて名誉、学術的な面の評価が重視されているようである。

一方で、「18. 研究者、技術者へのマネジメントなどの教育、研修」も増加していることから、ニーズや市場での成果を重視した研究開発が重視されていることがわかる。ただし、「研究開発とマーケティングの両方に通じている者が多い。」は低下傾向にあり、研修の成果が結びついていないことがわかる。また、「社員は貴社の社員であることに誇りを持っている。」は低下傾向にあり、モラルの低下が起こっていることが推測される。

・自社の強み

「他社と比べて特許の数は多い。」は増加傾向にあるものの、「他社にはない革新的な技術を持っている。」は低下傾向にある。特許の数は多いが質については他社と大きくはかわらないということであろうか。「模倣や迂回特許などが容易な製品、プロセスである」が増加傾向であったことからみても、特許の有効性が低下する可能性がある。

一方で、「他社と比べると顧客満足度は高い」は増加傾向にあり、技術よりは総合的な取り組みで顧客満足度を高める方向に変化していることがわかる。

表2 年次トレンドが有意となった項目

設問		2007	2008	2009	有意水準
研究開発の特徴	社内の異なる研究領域の共同研究が積極的に行われている	2.6	2.7	2.8	+
	比較的多くのテーマを設定し、途中で絞り込む	2.9	3.2	3.3	++
製品、市場の特徴	模倣や迂回特許などが容易な製品、プロセスである	2.8	2.9	3.1	++
	多くの可能性を試さなければ最終解に至ることが難しい	3.3	3.4	3.6	++
	ユーザーがカスタマイズすることが容易な製品である。	2.5	2.4	2.3	-
タイプ別の研究開発 (研究開発)	2 各部署で行っている。	15%	19%	22%	++
	3 必要に応じて行うこともある。	27%	24%	18%	--
研究開発の5年前と の比較	社内使用研究開発費	3.5	3.5	3.2	--
	外部支出研究開発費	3.5	3.4	3.1	--
	研究開発要員の数	3.4	3.5	3.2	--
	重点、重要テーマの数	3.5	3.4	3.3	--
研究開発に関する社 内制度	9. 社内での起業制度	12%	4%	6%	-
	12. リサーチフェローなど研究者の地位優遇制度	11%	15%	20%	+
	18. 研究者、技術者へのマネジメントなどの教育、研修	55%	64%	69%	++
研究開発に関する社 内システム	研究開発とマーケティングの両方に通じている者が多い。	2.6	2.7	2.5	--
	研究開発の成果を論文数等学術的見地から評価している。	2.4	2.6	2.6	++
	他社の技術には頼らず、自社の技術にこだわる。	3.1	2.9	2.9	--
	外部の技術を取り入れた製品が市場でも成功している。	3.0	3.2	3.2	++
外部連携のための仕 組み	2. 顧客と共同で実験や設計が行える設備の設置	17%	17%	21%	+
	16. その他(具体的に:)	3%	2%	0%	--
海外事業の展開先	10. 中国	37%	48%	70%	+++
海外における研究開 発拠点の実態	各拠点のトップマネジメントは現地で採用している。	2.5	2.6	2.9	+
	各研究開発拠点のマネジメント方法はほとんど同じ。	3.0	3.0	2.7	--
	日本から海外拠点への市場に関する情報提供は充分。	3.3	3.4	3.0	-
	海外拠点から日本への市場に関する情報提供は充分。	3.4	3.3	3.1	-
自社の強み	海外拠点間での市場に関する情報の交換は充分。	3.0	2.9	2.7	-
	他社にはない革新的な技術を持っている。	3.6	3.6	3.5	-
	他社と比べて特許の数は多い。	2.8	2.8	2.9	+
自社の組織文化	他社と比べると顧客満足度は高い	3.4	3.5	3.5	+
	社員は貴社の社員であることに誇りを持っている。	3.9	3.7	3.7	-

注) 数値は平均値(5段階尺度)もしくは回答率(○をつけた企業の割合)。

有意水準: +++: 係数は正で1%水準で有意 ++: 5%水準で有意 +: 10%水準で有意

: ---: 係数は正で1%水準で有意 --: 5%水準で有意 -: 10%水準で有意

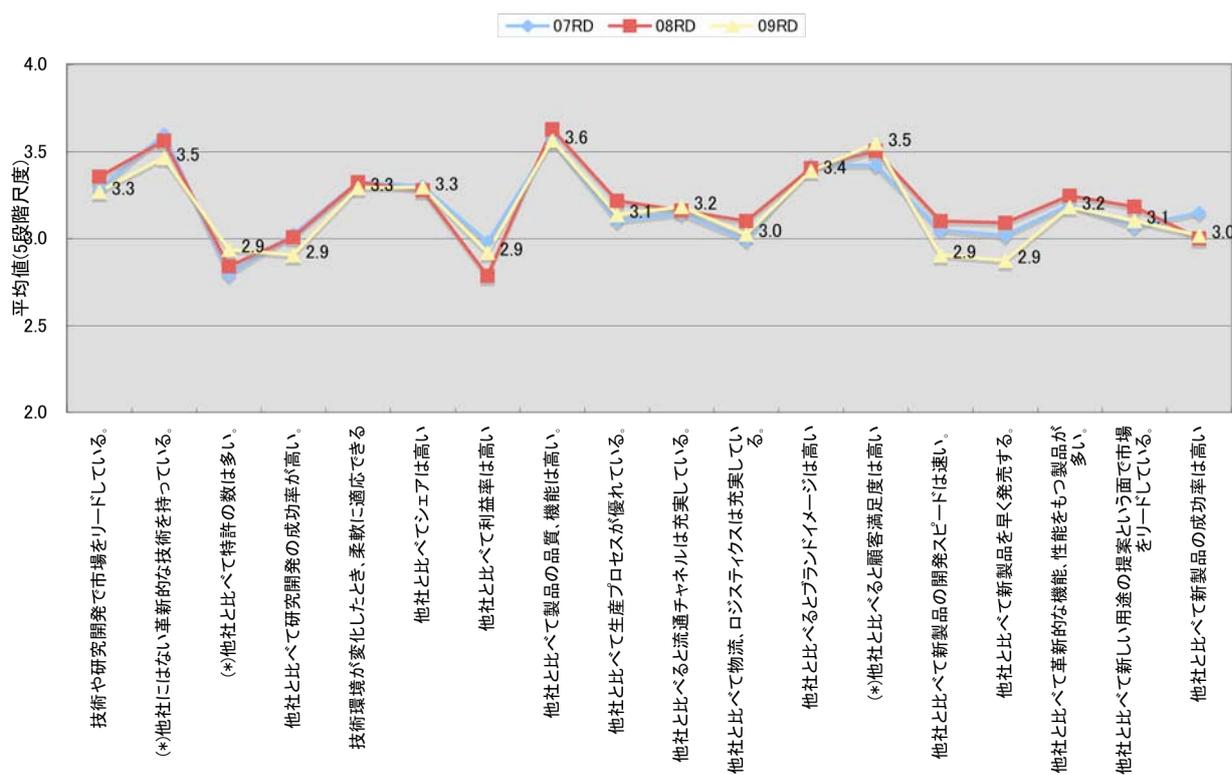
3. 単純集計の結果

以下ではこれらの回答について単純集計の結果を紹介する。前述のようにしてトレンド変数が有意となった項目については(*)のようにグラフ中に表示してある。

1) 企業全体としての他社と比べた強み、組織文化など

(1) 自社の強み

自社の強みに関しては、ほとんどの項目の評価は五段階評価の中立点である3を超えている。もっとも高く評価されているのは「他社にはない革新的な技術を持っている」「他社と比べて製品の品質、機能は高い」であった。それに対して、得点が低い項目は「他社と比べて特許の数が多い」「他社と比べてシェアは高い」などが挙げられる。



注) 数字は2009年の研究開発についての調査での平均値(09RD)。以下のグラフも同様。

「他者と比べるとブランドイメージが高い」は2008年調査では設定していない。

図2 自社の強み

(2) 組織文化

自社の組織文化に関する質問項目において、最も評価が高いのは、「社員のスキルを長期的に育成している」「貴社は社会からも尊敬されている」「貴社の技術、研究開発能力は学会などからも高く評価されている」であった。一方、「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」への評価が低くなっている。

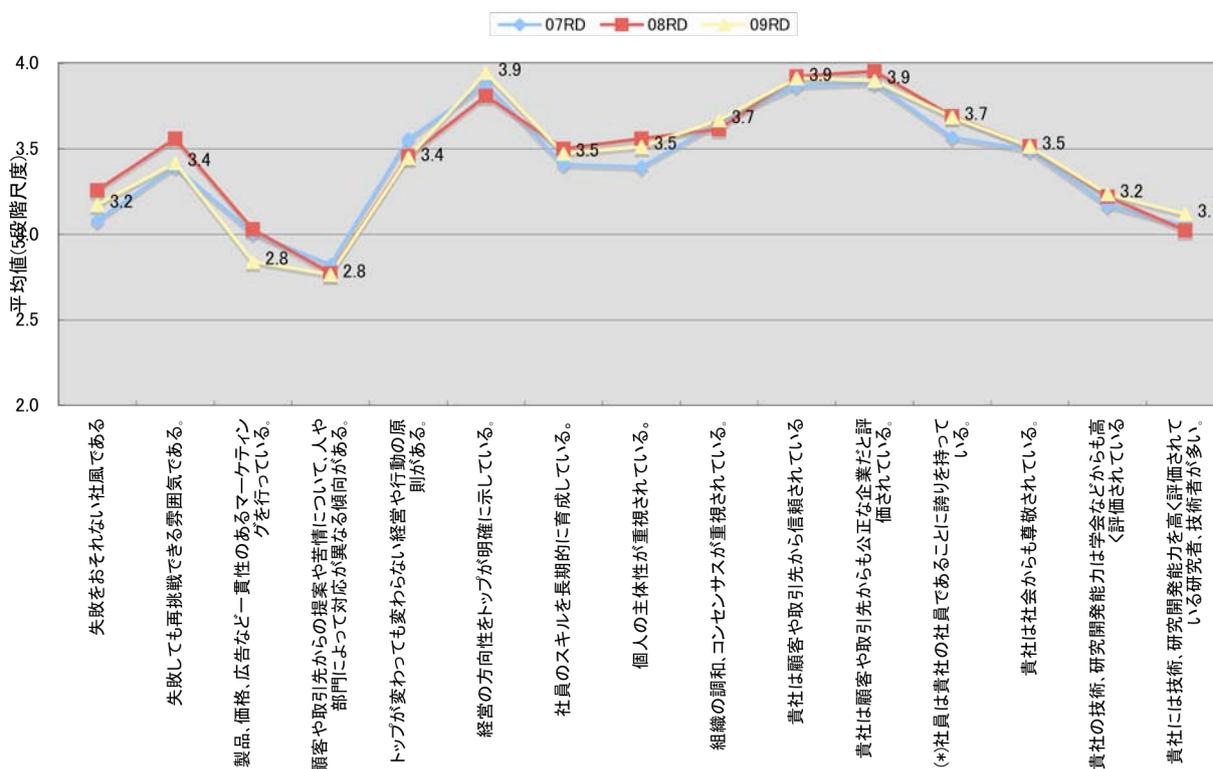


図 3 自社の組織文化

2) 企業をとりまく環境についての設問

(1) 製品や市場の特徴

製品や市場の特徴については、「部品や素材だけでなく、生産などのノウハウが重要である」が高くなっており、プロセスが重要な企業が多いことがわかる。また、「売上や利益を確保するには新製品の投入が必要である」「強力な競争相手がいる」も高くなっており、新製品を連続して投入することによって差別化を図ろうとしていることが伺われる。だが、2007年と比べて、売上や利益を確保するために新製品を投入する必要が減少したこともわかった。その差は今年アンケートに回答した企業で、研究段階から商品化までの時間が比較的長い医薬品企業が大幅に増えたことによるものと思われる。

(Chesbrough 2003)は、研究者の移動や技術変化が激しくなる一方で、大学、ベンチャー企業、ベンチャーキャピタルなど、利用可能な外部資源が豊富になってきた現在、自社の内部で基礎研究から積み上げるのではなく、自社の外部の知識を利用する「オープン・イノベーション」が有効であると指摘している。しかし、ここでの回答をみると、「研究者、技術者の移動が激しい」「技術的に優れたベンチャー企業が多い」「ベンチャーキャピタルを活用しやすい」「その分野をリードしている大学がある」など、いずれも低くなっており、オープン・イノベーションの環境は米国ほどは整っていないことがわかる。

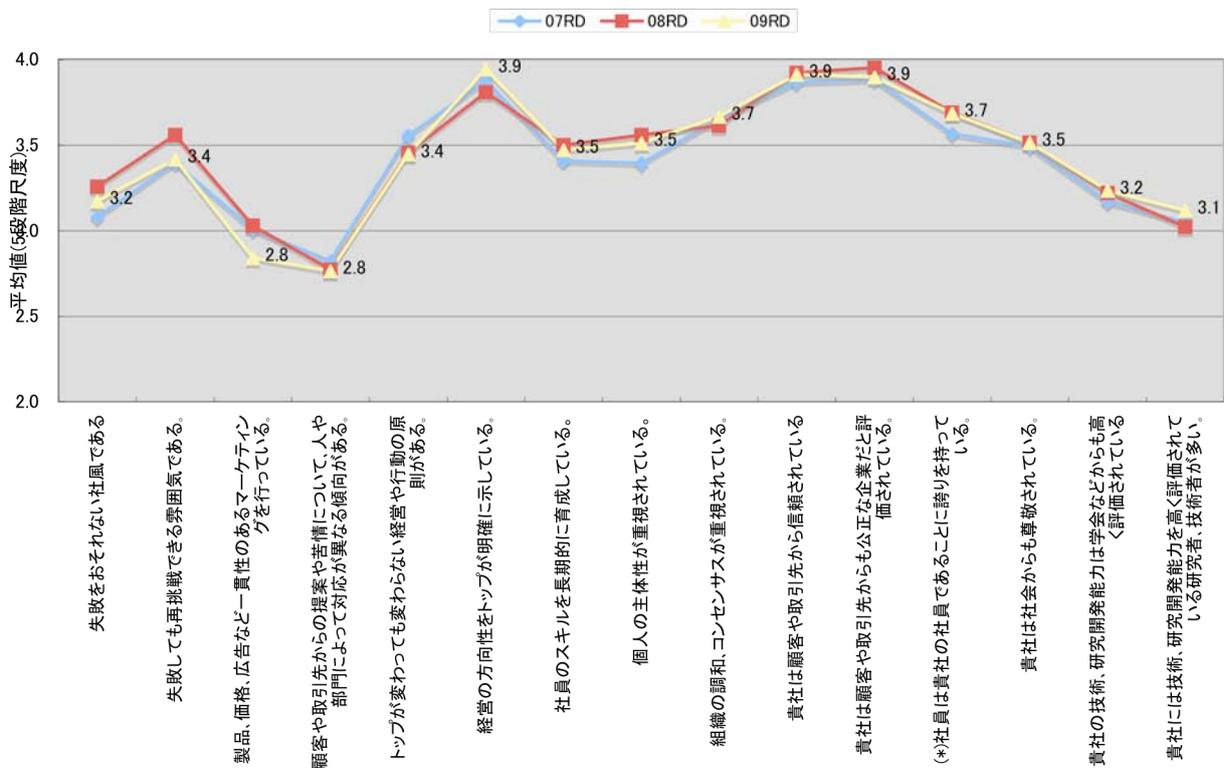


図 4 製品、市場の特徴

2) ユーザー企業、消費者の特徴

(von Hippel 1988)は産業財、科学計測機器におけるイノベーションの源泉を調査し、ユーザー企業がイノベーションの源泉となることがあることを示した。その後、(von Hippel 2005)では、ソフトウェアやスポーツ用品などの領域でもユーザーがイノベーションの源泉となることを示している。

これを踏まえて、ユーザーについての項目も設定した。「様々なニーズをもった消費者、ユーザーがいる」の他、「優れた知識を持つユーザーが多い」「少数だが、先進的なニーズをもつユーザーがいる」の平均値が高くなっている。「ユーザーからの新しい製品についての提案が多い」「ユーザーが実際に新しい製品を実現することがある」とも中立点である3以下となっており、ユーザーによるイノベーションはさほど生じていないことがわかる。

(von Hippel and Katz 2002)は、ユーザー・イノベーションを促進するためにツールキットを提供することが重要であると指摘した。「ユーザーがカスタマイズすることが容易な製品である」「ユーザーが開発したり、カスタマイズするための情報やツールは簡単に入手できる」は共に平均値が低くなっており、ツールの提供はあまり行われていないことがわかる。これは先に見たように、生産プロセスが重要な企業が多いことにもよると考えられる。

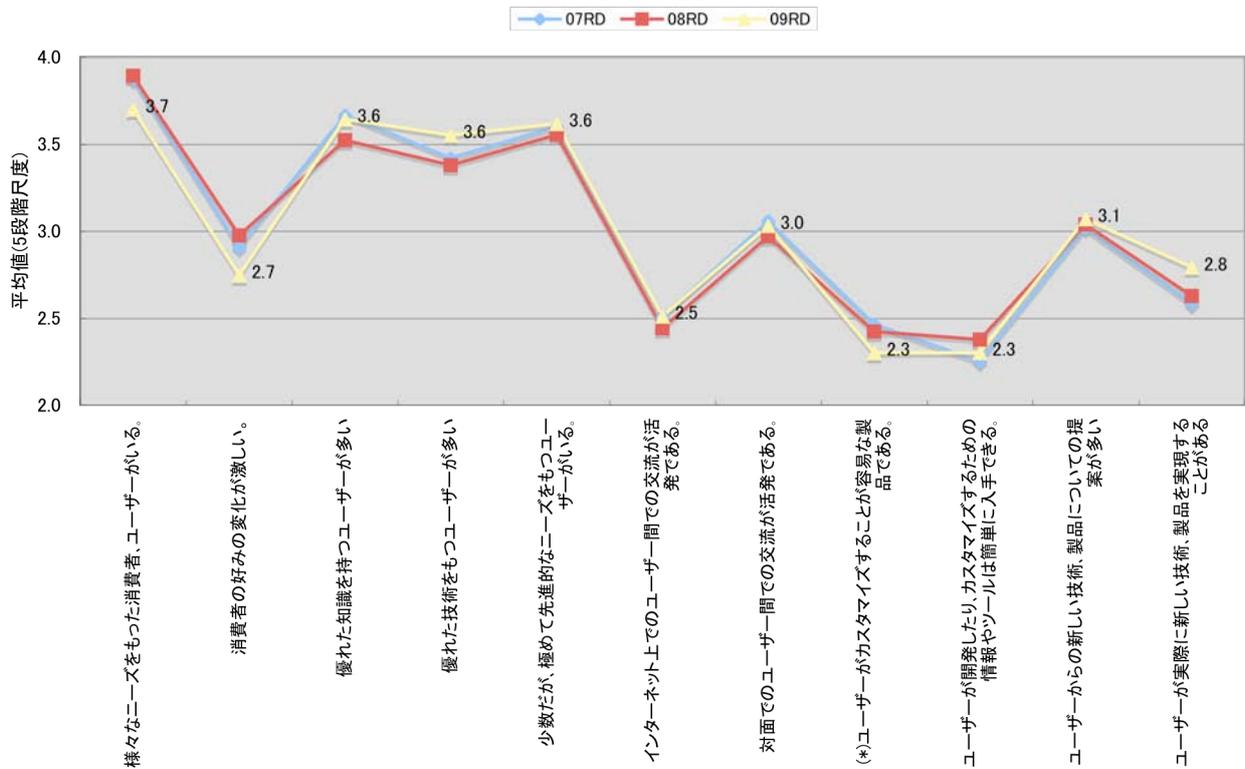


図 5 ユーザー企業、消費者の特徴

3) 研究開発の現状

(1) 研究開発の特徴

ここでは研究開発の方向性を明確にするために、一対の言葉を対置させて回答してもらった。例えば、もっとも平均値が高いのは、「5 自社でコアとなる技術を開発する」と「1 他社の技術、部品、素材を調達、組み合わせる」までを 5 段階で回答してもらったものである。これの平均値が高いということは、前者、つまり自社でのコア技術に注力する企業が多いことを意味している。この他、「5 一つのコア技術を複数の製品、市場に展開--1 一つのコア技術を一つの製品、市場に導入」は高いものの、「5 複数の製品で共通に使えるプラットフォームを開発--1 製品毎の開発を行う」は低くなっていることから、自社で開発したコア技術を個別の製品毎に展開していることが伺われる。例えば(延岡 1996)は自動車業界について、共通のプラットフォーム=車台が新製品の機能の特徴づけることを指摘し、それをマネジメントする能力の重要性を指摘しているが、本調査の回答業種ではプラットフォームへの展開は困難なようである。

(Clark and Fujimoto 1991)は日米欧の自動車の製品開発プロジェクトを比較し、日本企業では、複数の部署からなるチームが、製品開発やマーケティング計画、生産計画などを同時並行させ、早い段階から各種の問題を解決する特徴があることを指摘している。ここでの回答も、「5 研究開発の段階から生産、マーケティングなども視野に入れる--1 研究開発の段階と生産、マーケティングなどの段階は分離」が高くなっており、早い段階から後の段階までが考慮される傾向にあることがわかる。それが可能となるのは、各部門の交流や情報共有が前提となるが、「5 社内の異なる研究領域の共同研究に積極的--1 社内の異なる研究領域ごとに研究開発が行われる」の評価は低くなっており、研究開発に限定すると、異なるテーマ館での交流があまり行われていないことがわかる。

前述のオープン・イノベーションは、外部の知識を取り入れるだけでなく、自社の技術を外部に提供するこ

とも重視している⁴。

「5 特許を取得することに積極的である--1 特許による情報公開は行わず技術のブラックボックス化」は高い一方、「5 特許などによるライセンス収入を重視--1 特許は防御やクロスライセンス重視」は低くなっており、外部に自社の技術を提供するという outbound なオープン・イノベーションはまだまだ行われていないことがわかる。また、「5 研究開発は個人の能力などに大きく依存--1 研究開発は組織の能力に大きく依存」「5 技術の動向の見極め、目利きは特定の個人に依存--1 技術の動向の見極めのために組織的に対応」ともに、3 を越えており、研究開発の実施や技術の評価は個人に依存する部分が多いことがわかる。

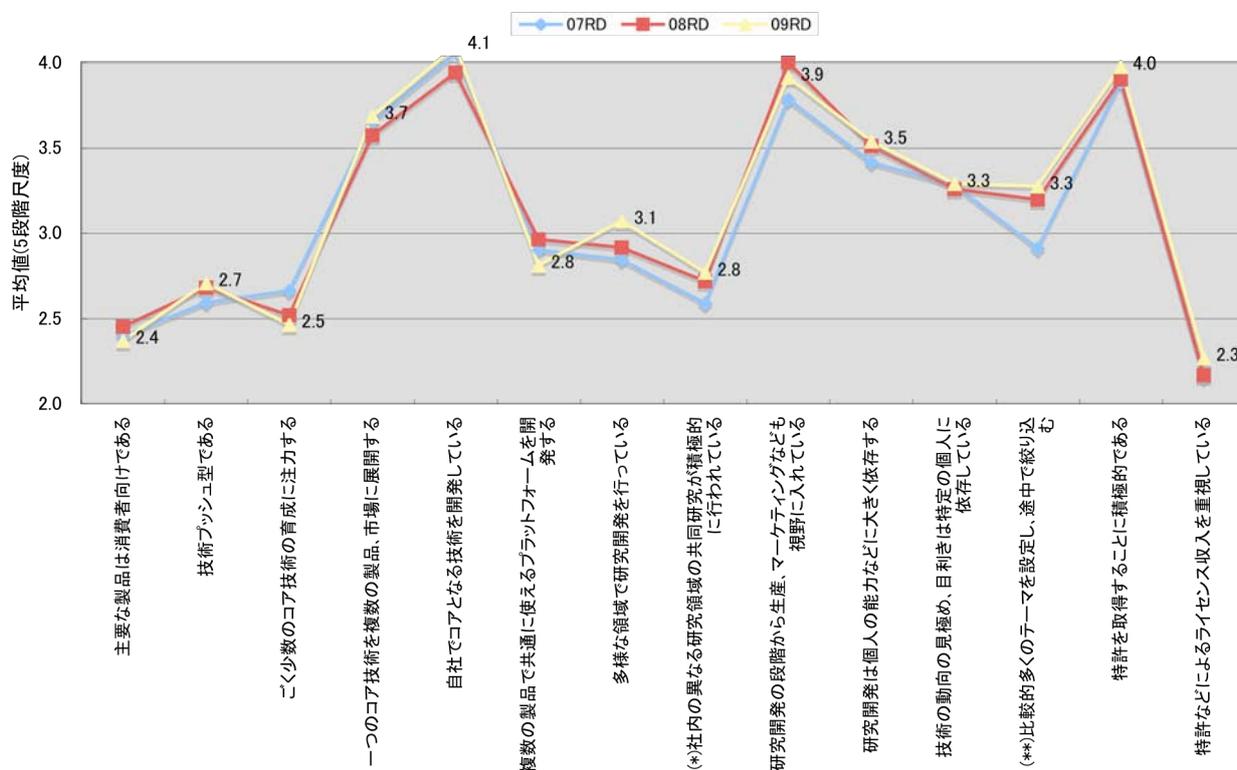


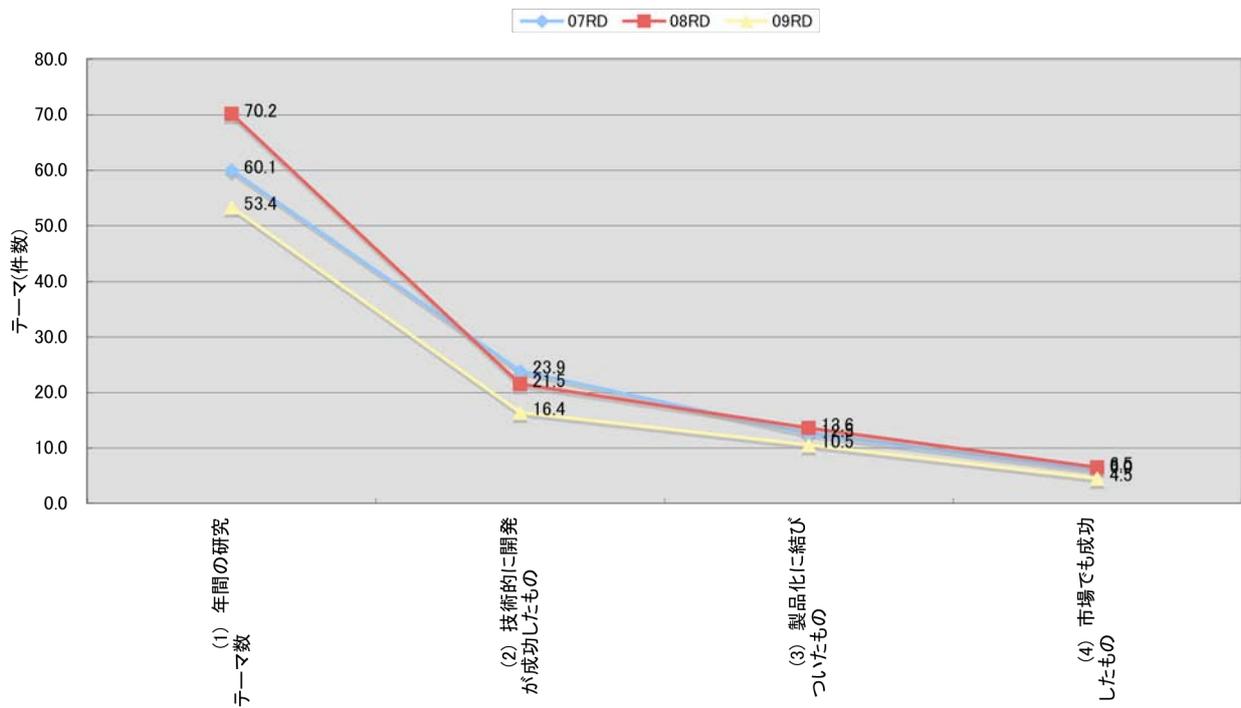
図 6 研究開発の特徴

(2) 年間の開発件数及び成功の件数

年間の研究開発テーマを回答してもらった。平均 53.4 件が行われているが、製品化したのはわずか 10 件、市場で成功したのはさらに少ない 5 件であった。研究開発を製品へと結びつけ、市場で成功させることの困難さがわかる。

⁴ Chesbrough (2006)は、オープン・イノベーションを次のように定義している。

”Open Innovation is the use of purposive inflows and outflows of knowledge to accelerate internal innovation, and extend external use of innovation, respectively.”



注) サンプル数は 127 だが、項目によって無回答があるため若干、サンプル数が異なる。

図 7 一年間の開発件数及び成功の件数

(3) タイプ別の研究開発

研究開発について、総務省「科学技術研究調査」では、基礎研究、応用研究、開発研究に大別して研究費を回答させている⁵。このうち、開発研究については、生産プロセス(工程)についての研究も含まれているが、(Utterback 1994)が示したように、product innovation と process innovation は異なる段階で生じることが示されている。よって、本研究では、開発研究については設計および新製品開発に関するものとし、生産技術の研究開発を別項目とした。これら、4 種類別の実施状況(自社や外部でどれくらい行っているのか)を回答してもらった。

基礎研究は外部との連携が多いが、応用研究は各部署で行う他、外部と連携して行っている割合も 40%程

⁵ 総務省「科学技術研究調査」による定義は以下の通り(総務省統計局ホームページ <http://www.stat.go.jp/data/kagaku/2007/index.htm>)。

・基礎研究

特別な応用、用途を直接に考慮することなく、仮説や理論を形成するため、又は現象や観察可能な事実に関して新しい知識を得るために行われる理論的又は実験的研究をいう。

・応用研究

基礎研究によって発見された知識を利用して、特定の目標を定めて実用化の可能性を確かめる研究や、既に実用化されている方法に関して、新たな応用方法を探索する研究をいう。

・開発研究

基礎研究、応用研究及び実際の経験から得た知識の利用であり、新しい材料、装置、製品、システム、工程等の導入又は既存のこれらのものの改良をねらいとする研究をいう。

度ある。製品開発／設計、生産技術に関しては、7割強の企業が各部署で行っている。このように、基礎研究は外部に任せ、生産などは内部の各部署で担当していることがわかる。

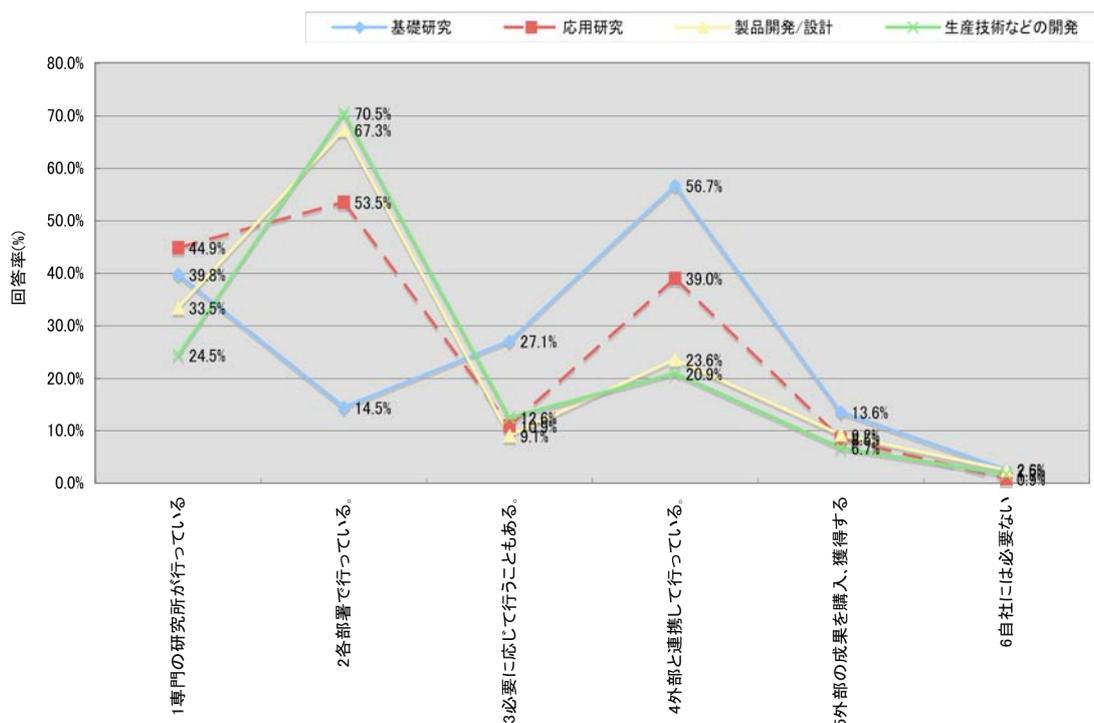


図 8 タイプ別の研究開発 (2007年 N=121)

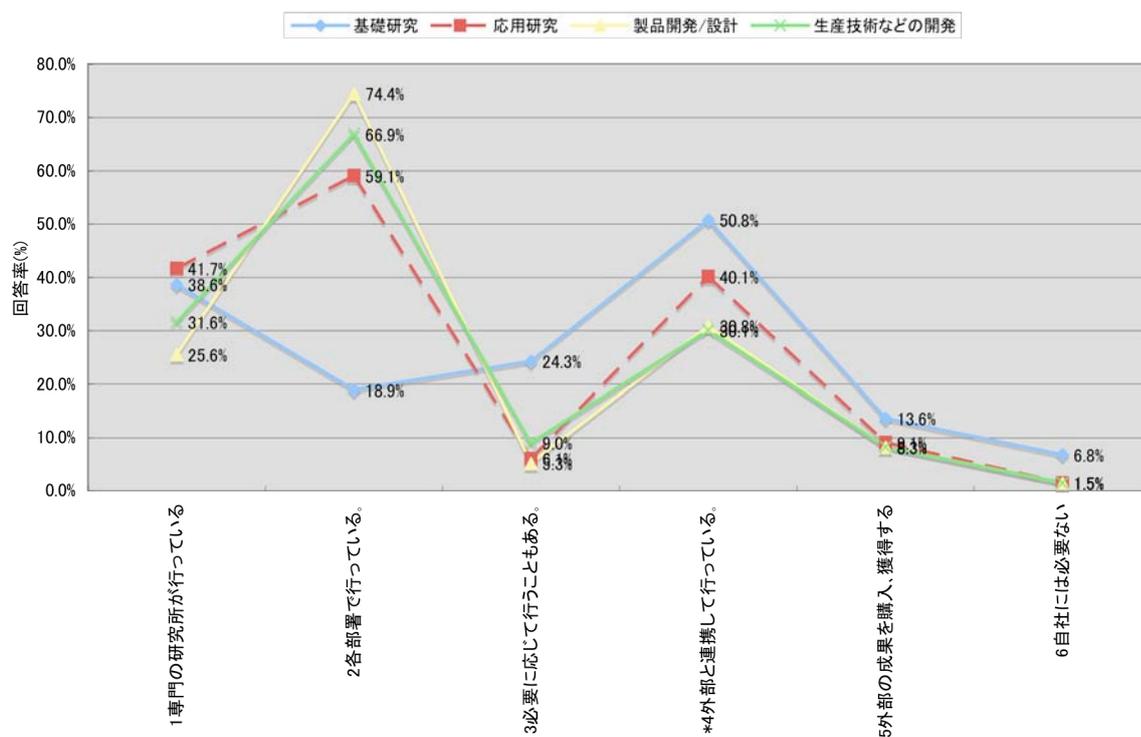


図 9 タイプ別の研究開発 (2008年 N=132)

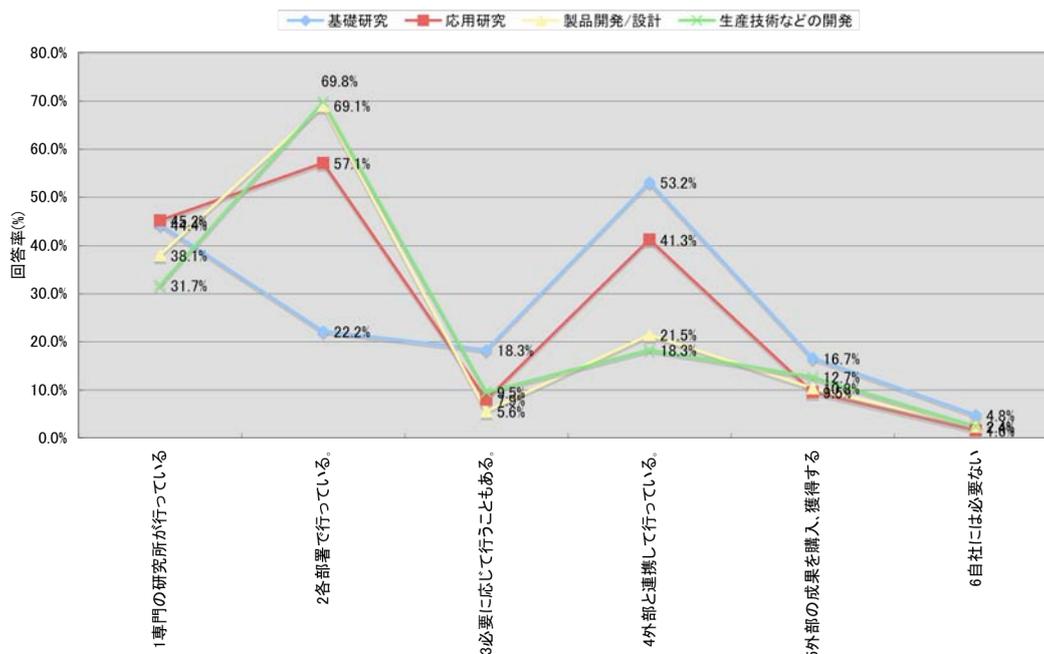


図 9 タイプ別の研究開発（2009年 N=127）

4) 研究開発費用、人数、研究拠点、重要テーマおよび成功率の5年前との比較

5年前と比べて自社の研究開発がどのように変化したかを回答してもらった(5:大幅に増加~3:変わらない~1:大きく減少)。社内、外部の研究開発費、開発要員、重要テーマいずれも3よりも高くなっており、R&Dに注力していることがわかる。これに伴ってか、技術面での成功、製品化についても割合が高くなったと回答している企業が多くなっていることがわかる。前述のように、この設問については、「社内、外部支出研究開発費」「研究開発要員の数」「重点、重要テーマの数」ともに減少傾向にある

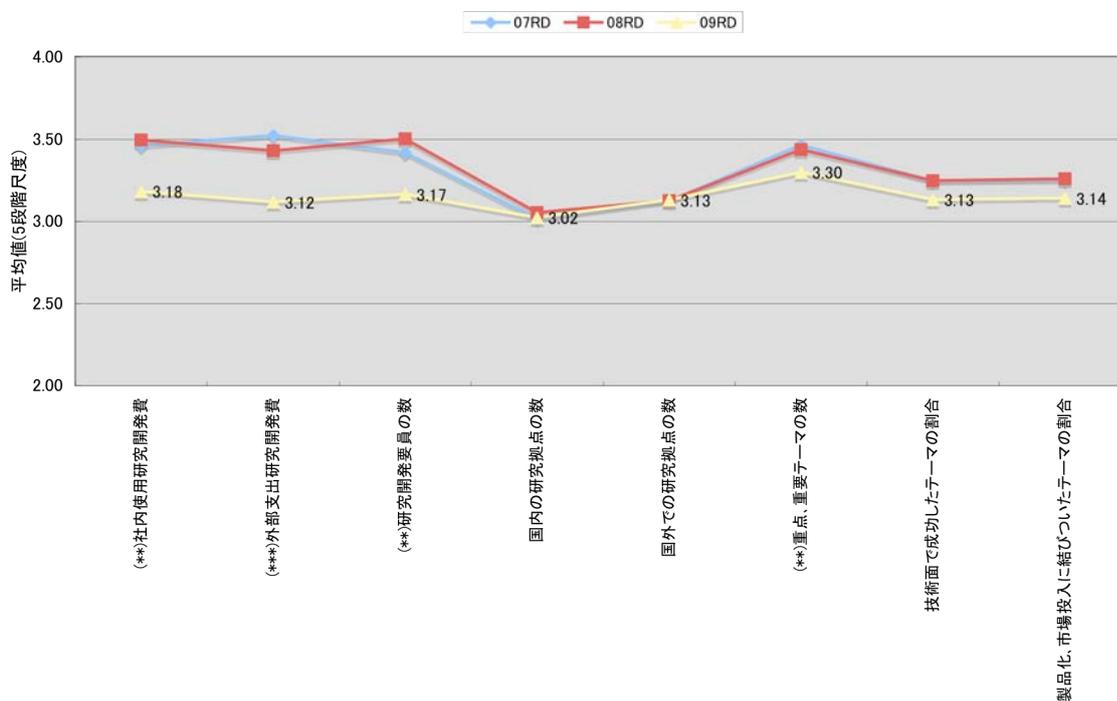


図 10 研究開発費用、人数、研究拠点、重要テーマおよび成功率の5年前との比較

5) 研究開発に関する社内制度

「社内での技術交流会」「研究開発、技術戦略の策定」といった企業レベルでの取り組みの他、「売上などに連動した職務発明への報酬制度」も7割以上が導入している。一方、「社内での起業制度」「リサーチフェロー」「研究者の年俸制」といった項目への回答は低くなっている。

また、研究者の表彰制度を導入している企業が増えている。このことから、ボーナスなどの経済的なインセンティブだけでなく、非経済的なインセンティブも重視されていることがわかる。

オープン・イノベーションに関しては、外部の技術を評価し取り入れることが重要だが、「外部技術の評価の部署」の導入割合が低くなっている他、「プロジェクトの定量的評価」を行っている割合も低い。上述のように外部との連携は進んでいるものの、対応のための体制は整っていないようである。

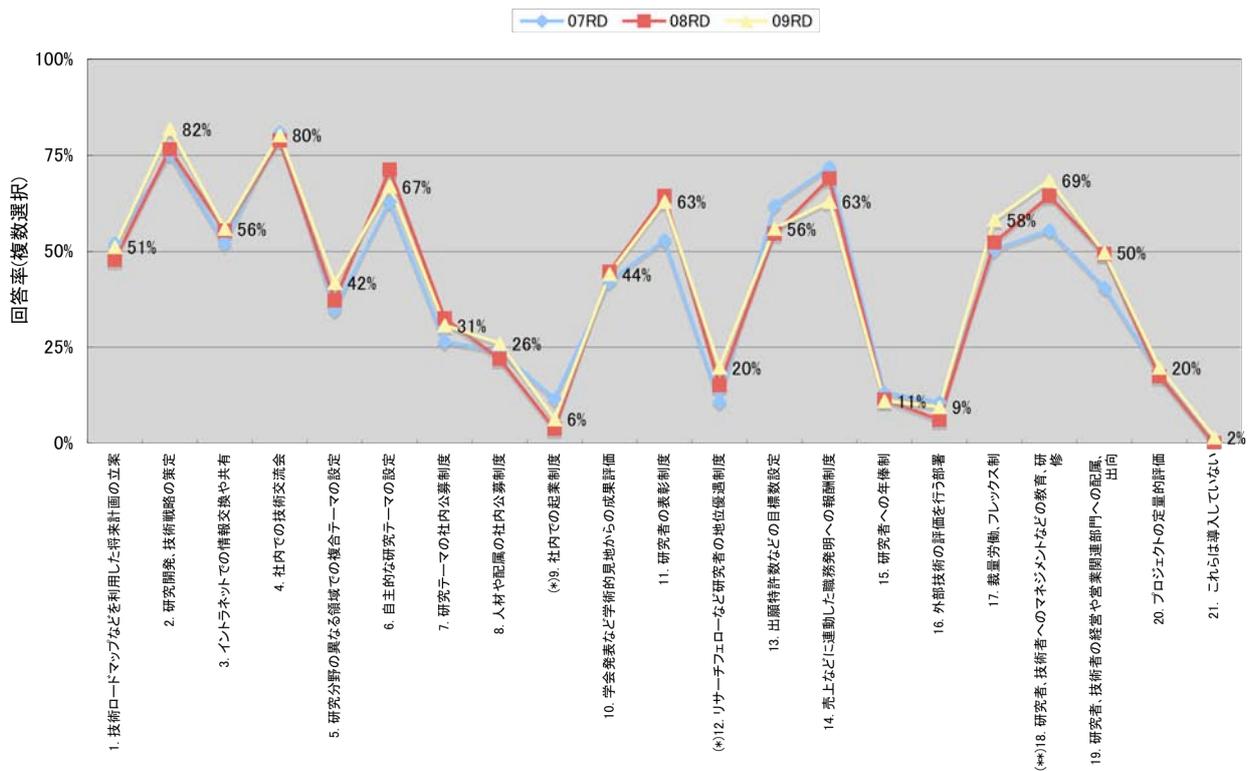


図 11 研究開発に関する社内制度

6) 研究開発に関する社内システム

研究開発のプロセス、組織、評価などについて5段階で回答してもらった。平均値が高い「研究者、技術者が製品化まで視野に入れて研究を進めている」「研究者、技術者が営業担当者や顧客と会うことがある」は、技術戦略についての設問で、「5 研究開発の段階から生産、マーケティングなども視野に入れる」が高くなっていたことと一致する。ただし、「研究開発とマーケティングの両方に通じている者が多い」の平均値が低いことから、そのような人材が不足していることがわかる。

「研究開発の各段階で進捗状況をチェックしている」「成果を評価し、テーマやプロジェクトの打ち切りも行う」の評価は高いものの、前問で「プロジェクトの定量的評価」の導入割合は低くなっていた。評価は行うが定量的な評価が困難であることがわかる。評価については「研究開発の成果を論文の数など学術的見地から評価している」は低く、「研究開発の成果を経済的な成果という見地から評価している。」は高くなっている。企業

であるからには、アカデミックな貢献よりは経済的な貢献を求めていることがわかる。

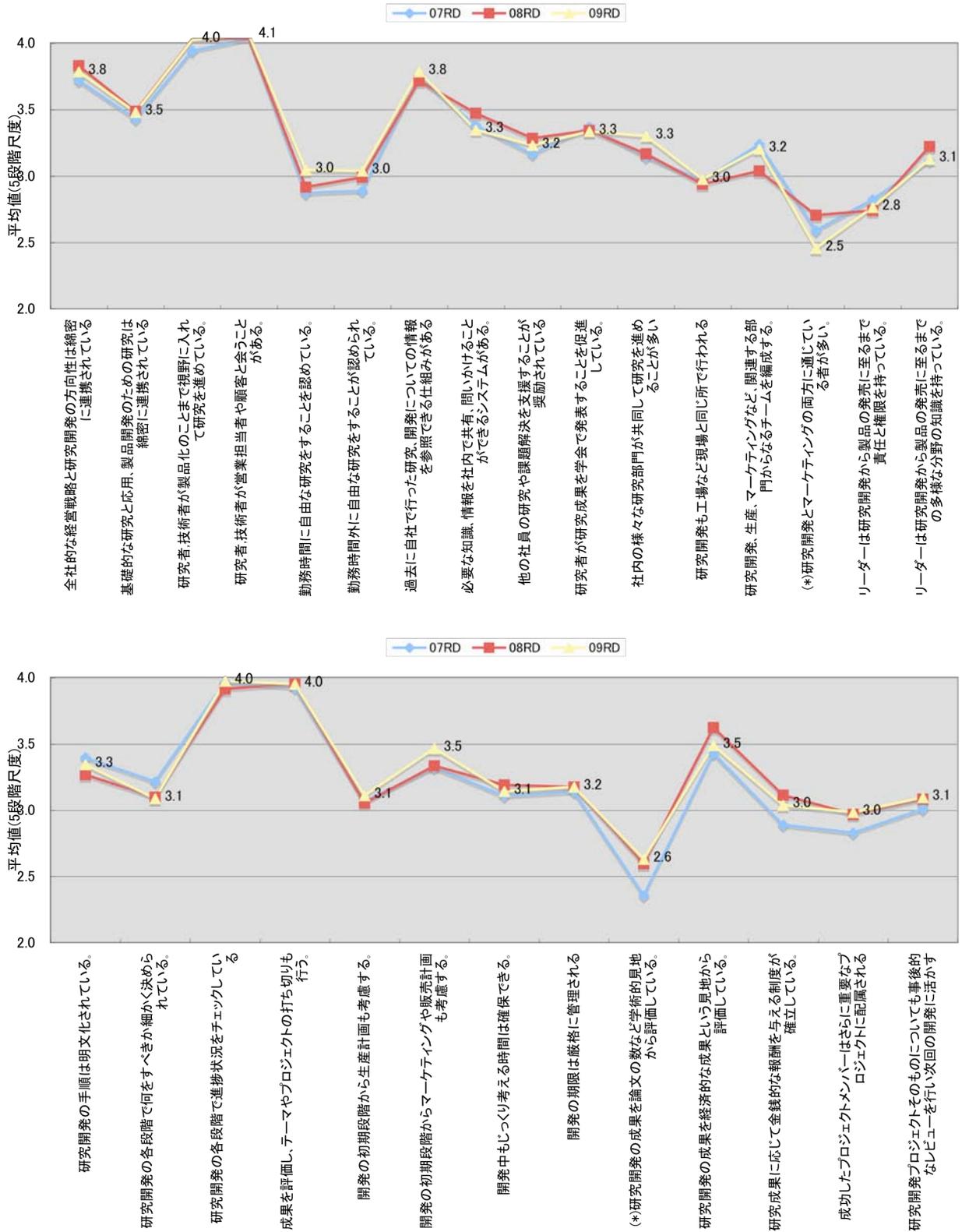


図 12 研究開発に関する社内システム

4 研究開発における外部連携

1) 研究開発における外部連携 I

外部と研究開発を行う相手は「国内の大学 (%)」「国公立の研究機関」に続いて「顧客」の割合が高くなっている。「特許、ライセンスなどを購入する」「技術を持った企業を M&A する」も一定の割合の企業が行っていることがわかる。

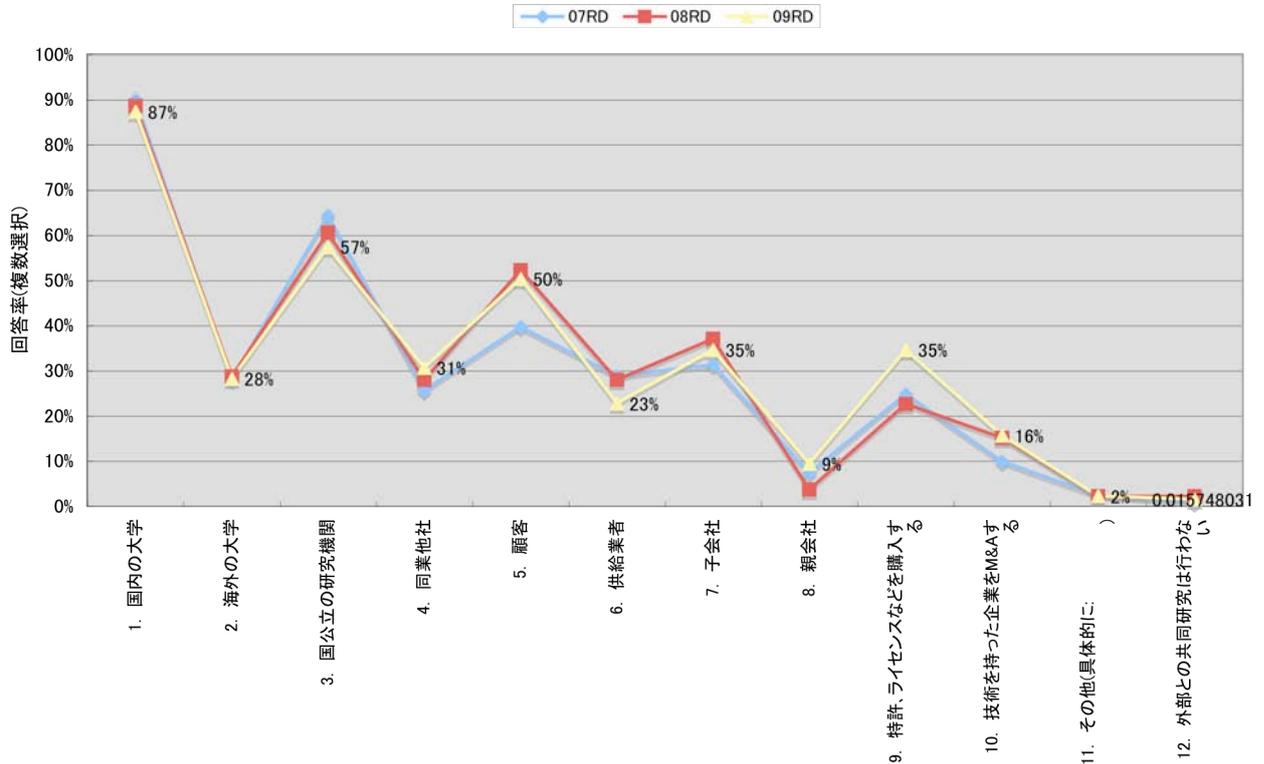


図 13 研究開発における外部連携 I

2) 研究開発における外部連携 II

研究開発について、外部連携に関する項目を中心に回答してもらった。外部の知識を取入れたり、提供するためには、社内にそれを行う制度が必要だが、「外部の技術の動向を積極的にスキャンしている。」ものの、「他の企業からの技術的な提案を受け入れる制度」「外部に自社の技術を積極的に提供する制度」の導入は遅れていることがわかる。

(Katz and Allen 1982)は、安定した R&D 技術者が、専門外の者が重要な貢献をしても無視しがちであるということをして Not Invented Here (NIH) シンドロームと呼んでいる。これは外部の技術を取り込む際の障害となるが、「他社の技術には頼らず、自社の技術にこだわる。」は低下傾向にある。外部技術を取り込むことへの抵抗が低下していることがわかる。

(Cohen and Levinthal 1990); (Tsai 2001) が指摘するように、外部からの技術があったとしても、それを解釈し利用する吸収能力 absorptive capacity がなければ、自社の技術と結びつけることはできない。「外部の技術をそのまま取り入れることが得意である。」は低いものの「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。」は比較的高くなっており、自社の吸収能力を評価していることがわかる。

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・イノベーションの 2 種類がある (Chesbrough and Crowther 2006)。まず、inbound については、「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」という評価は高い一方、

「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。」の評価は高くはない。ただし、「外部の技術を取り入れた製品が市場でも成功している」は有意に高くなっており、外部連携が進みつつあることがわかる。

一方、outboundについては、「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」いずれも3以下となっており、自社技術の外部への提供が遅れていることが読み取れる。

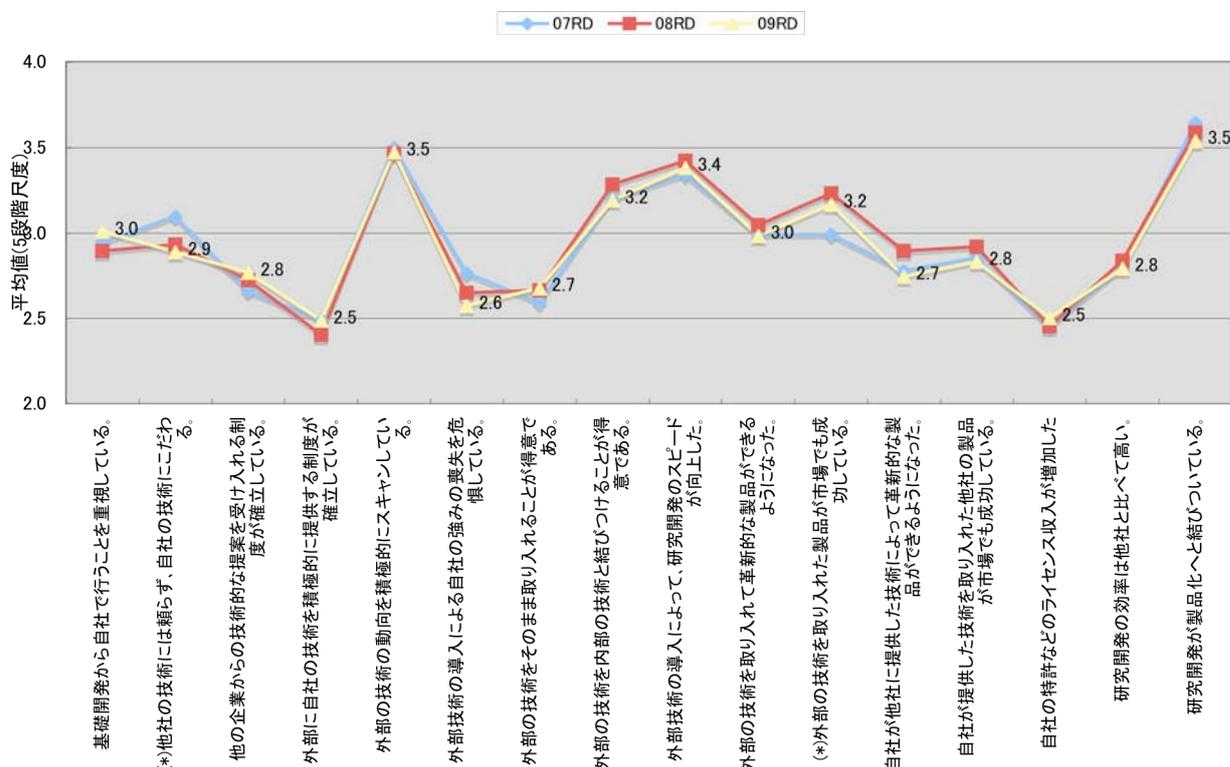


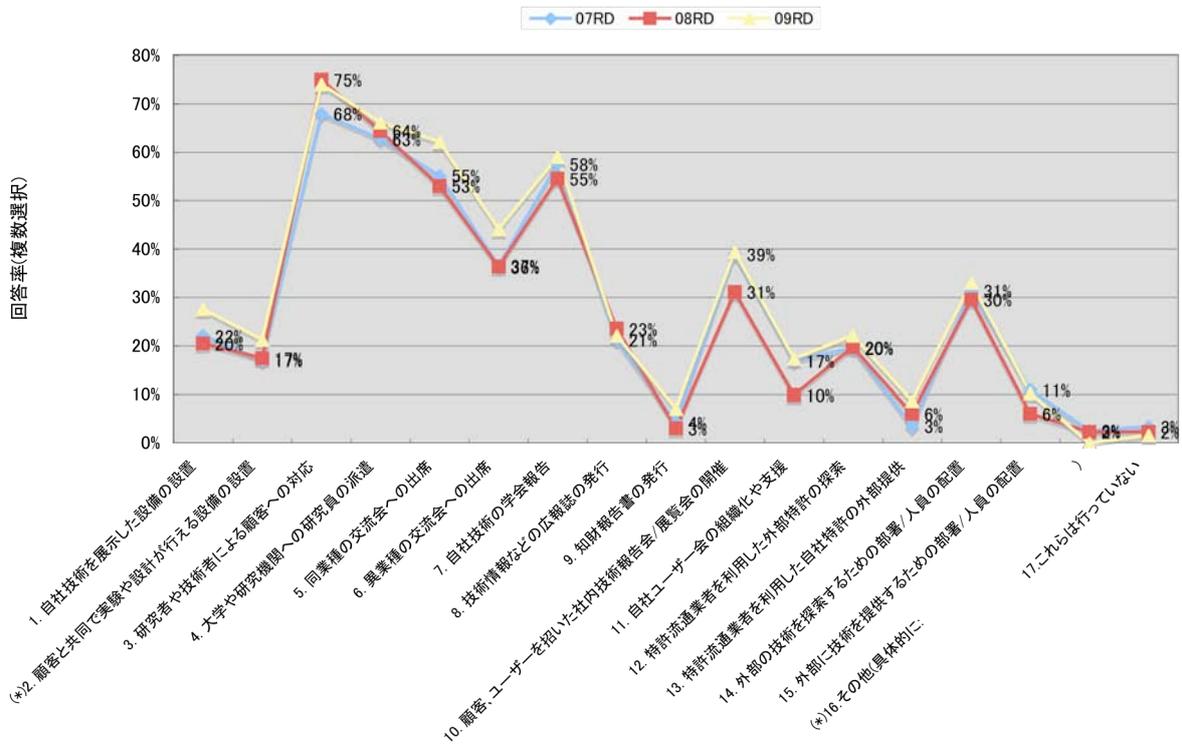
図 14 研究開発における外部連携 II

3) 研究開発における外部連携 III

Q 1 3 では、外部への自社の技術の提供、逆に外部からの獲得のための仕組みの導入について回答してもらった。

「研究者や技術者による顧客への対応」「大学や研究機関への研究員の派遣」「自社技術の学会報告」をはじめとして、人的な交流については多くの企業が行っていることが分かる。

しかし、具体的な部署/人員の配置については「探索のため」と低く、さらに「提供するため」については、さらに低くなっている。また、近年、「特許流通業者」が活動を行っているが、その利用は外部技術の探索、自社技術の提供ともに利用割合は低くなっている。これからみても、外部に自社の技術を提供するビジネスモデルはが確立している企業はまだ少ないと言えるであろう。



☒

15 研究開発における外部連携のための仕組み

5) 海外における R & D

海外に進出しているか否かを回答してもらったところ、進出しているのは 40 社であった。以下では、この 40 社(2007、2008 年はそれぞれ 36、32 社)の回答である。

(1) 海外進出の現状

海外に事業を展開する企業は、主に中国、東南アジア、米国、その他西欧を中心として展開していることがわかる。特に中国に力を注ぎ積極的に進出していることがわかる。

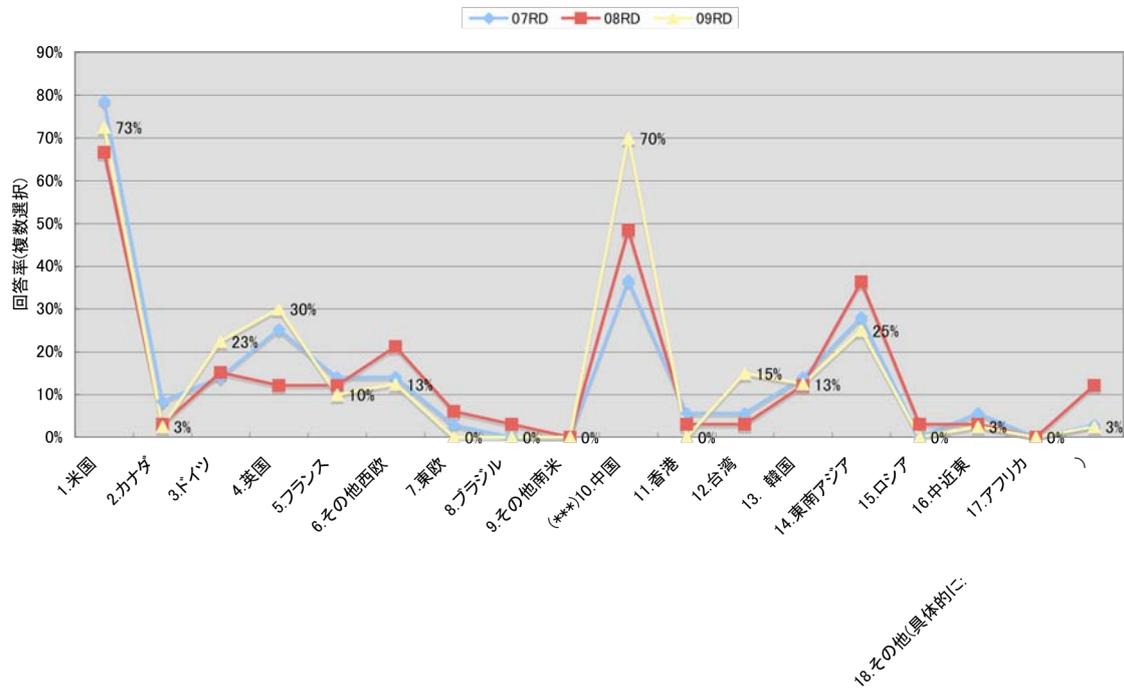


図 16 海外事業の展開先

(2) 海外での研究目的

海外での研究の目的としては、「自社製品の現地市場への適合」「研究、技術情報の収集」「市場情報の収集」および「現地での新製品開発」が比較的高くなっている。「現地の技術の日本への移転」は研究レベルでは行われていないようである。

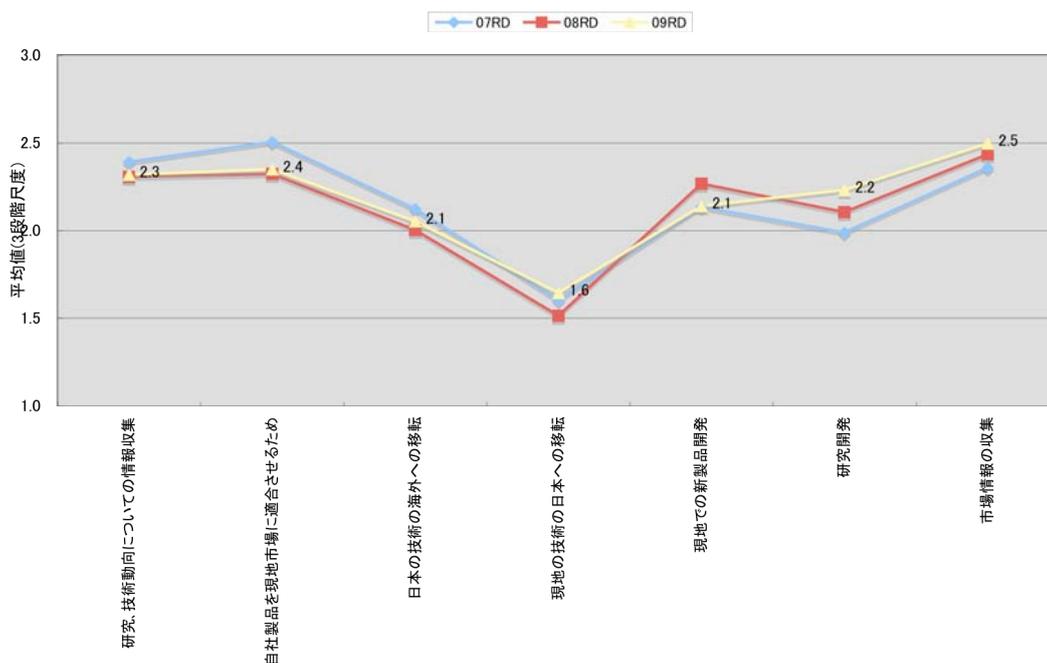


図 17 海外での研究目的

(3) 海外における研究開発拠点の実態

海外の研究開発拠点に関して、国内外の研究拠点との分担・連携、マネジメント、現地での諸機能・機関との交流、拠点間での情報共有と情報交換、成果に関する項目を設定した。

海外拠点間では、「本社が強みをもった領域」について重複がないように分担されていることがわかる。マネジメントについては、研究員レベルは現地採用されているが、トップマネジメントについては現地では採用されていない。研究のマネジメントについては画一的に行われているようである。現地では自社のマーケティング機能や優秀なユーザーとの交流については高く評価されている。これは海外進出の目的として、自社製品の現地適合が高かったことを反映している。また、拠点間での情報共有、日本から海外への情報提供などについても評価が高い。ただし、各拠点での「特許」「独自技術」など具体的な成果についての評価は高いとはいえない。

海外で事業を行っている企業は全体の 28%程度であるが、「海外事業の展開先」として中国の割合が急速に増加している。「各拠点のトップマネジメントは現地採用している」が増加、「各研究開発拠点のマネジメント方法はほとんど同じ。」が低下傾向にあることから、マネジメントについては現地化が進展していることがわかる。「日本から海外拠点への市場に関する情報提供」「海外拠点から日本への市場に関する情報提供」「海外拠点間での市場に関する情報の交換」ともに低下傾向にある。同様に設定した「技術情報」については変化がないことから、市場についての情報から現地での研究開発の重要性が高まっているといえる。

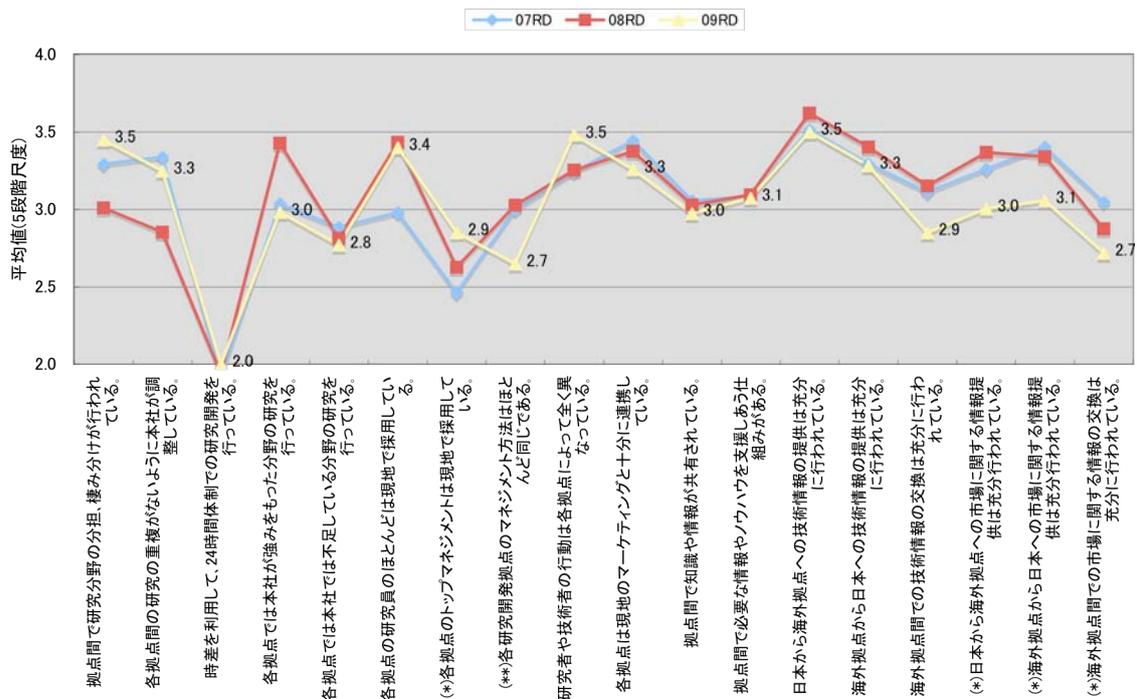


図 18 海外における研究開発拠点の実態

(4) 海外における研究開発の成果

さらに成果について、スピード、技術移転、各拠点レベルでの成果、拠点と日本との相乗効果、知識の蓄積についての項目を設定した。技術移転についての評価は高くはないが、それ以外についての評価は高くなっている。特に、「生産能力の向上」および「トップクラスのユーザーとの交流」「トップクラスの企業との交流」についての評価が高い。

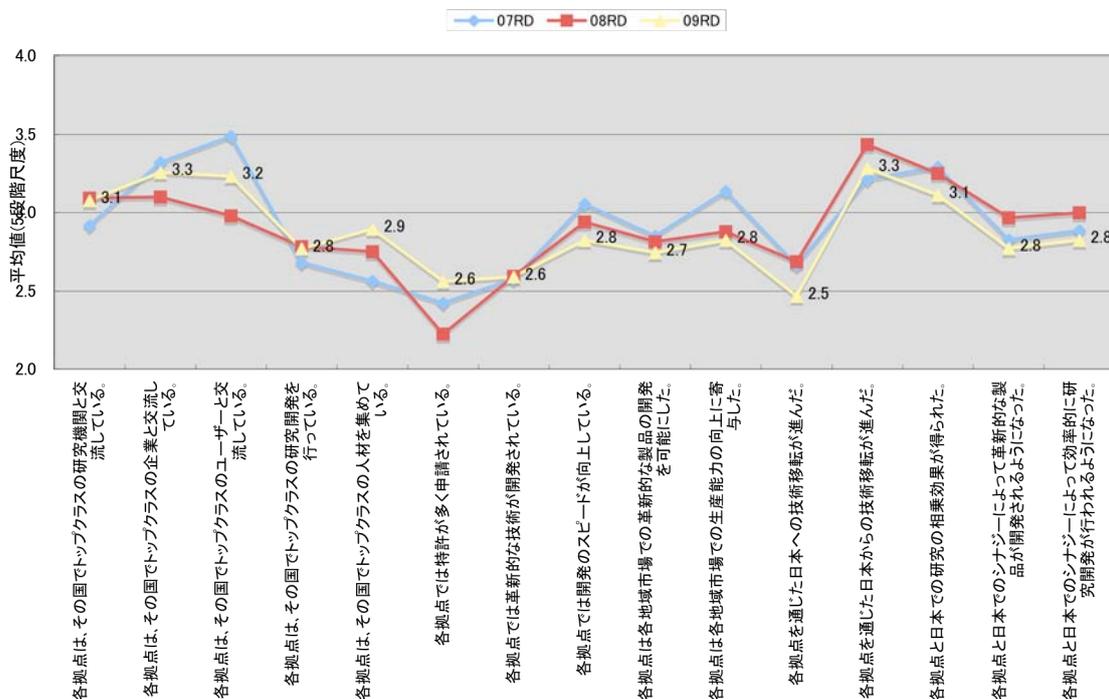


図 19 海外における研究開発の成果 (N=36)

5. まとめと今後の方向性

本稿では「研究開発についての調査」について 2007 年から 2009 年の変化をまとめ、2009 年調査の結果を概観した。この調査では 300 項目以上を設定したが、有意に変化したのは 30 項目であった。3 年間 2007 年、2008 年調査ともに回答した企業は 17 社であったが、このように安定した結果が得られたことは、単純集計に示すような傾向が日本企業に共通する傾向であることを示唆している。

一方、有意に変化した項目からは、研究開発の縮小と困難化、研究開発の成果の有効性の低下、研究開発のオープン化、海外での事業および海外 R&D における市場情報伝達の低下、研究者のマネジメントの変化が生じていることがわかった。

今後、はじめに紹介した、オープン・イノベーションについて、理論的な枠組みを示した上で、それを検定する予定である。ただし、オープン・イノベーションについては、「外部」の知識を活用するということが指摘されているが、ここに示したように、日本の場合、子会社での研究開発も行われている。これは外部になるのか否かなど、オープン・イノベーションについては概念的な曖昧さがあり、定義に遡った議論が必要である。この点について、筆者は、オープン vs クローズという二項対立ではなく、オープン、中間組織、クローズといった 3 段階での分類の必要性を指摘した (Hamaoka 2009)。さらに、オープン・イノベーションについては、韓国との比較についても計画中である。これについては調査対象者や調査項目が異なる調査となる可能性があるものの、本調査からの知見がどこまで共通するのかを確認できる。

(Hamaoka 2009) では、オープン・イノベーションの成果と R&D の成果の規定要因の違いについても探索的な分析を行った。今後、これについても理論的な検討と検定を行う予定である。さらに、グローバル R&D について、海外で研究開発を行っているのは 2007 年からの 3 年間で 108 サンプルとなった。ある程度の統計的な分析が可能なサンプル数であり、これについての分析を行う予定である。さらに、同時に行っている製品開発調査とも共通の項目もあるため、製品開発担当者と研究開発担当者の比較といった観点からの分析も行いたい。

本調査については、2007 年-2010 年について、科学研究費基盤研究(C)の交付が決定している。2010 年度が最終となるが、それ以降も継続することにより、時系列での実態を把握していく予定である。

Acknowledgement

本研究は 2007-2010 年度科学研究費 基盤研究(C)「オープン化時代の製品開発と市場成果についての時系列調査(課題番号 19530390)」を受けて行われた。回答頂いた企業の皆様にも深謝する。

参考文献

Chesbrough, Henry (2003), *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*: Harvard Business School Press.

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.

- Clark, Kim B and Takahiro Fujimoto (1991), *Product Development Performance*: Harvard Business School Press (田村明比古訳「製品開発力」ダイヤモンド社、1993年)。
- Cohen, Wesley M. and Daniel A. Levinthal (1990), "Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation," *Administrative Science Quarterly*, 35, 128-52.
- Hamaoka, Yutaka (2009), "Assymetry of Inbound and Outbound Open Innovation," in *Beyond the Dawn of Innovation* (BDI) Conference. Finland.
- Katz, Ralph and Thomas 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, 7-19.
- Tsai, Wenpin (2001), "Knowledge Transfer In Intraorganizational Networks: Effects Of Network Position And Absorptive Capacity On Business Unit Innovation And Performance," *Academy of Management Journal*, 44 (5), 996-1004.
- Utterback, James (1994), *Mastering the Dynamics of Innovation*: Harvard Business School Press(大津正和、小川進監訳『イノベーション・ダイナミクス』有斐閣、1998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)。
- (1988), *The Source of Innovation*: Oxford Univ. Press(榊原訳『イノベーションの源泉』白桃書房1991年)。
- von Hippel, Eric and Ralph Katz (2002), "Shifting Innovation to Users via Toolkits," *MANAGEMENT SCIENCE*, 48 (7), 821-33.
- 延岡 健太郎 (1996), *マルチプロジェクト戦略 ポストリーンの製品開発マネジメント*. 東京: 有斐閣.
- 陳妍如, ケイ雅恵, and 濱岡豊 (2010), "研究開発についての調査 2008 単純集計の結果," *三田商学研究*, 52 (6).
- 李佳欣 and 濱岡豊 (2008), "研究開発についての調査 2007 単純集計の結果," *三田商学*, 51 (5).
- 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.
- 濱岡豊 (2010), "製品開発についての調査 2009 単純集計の結果," 慶應義塾大学商学部 濱岡研究室ディスカッションペーパー <http://news.fbc.keio.ac.jp/~hamaoka/>.