

研究開発に関する調査 2019
—13年間の変化傾向と単純集計の結果—

濱岡豊
慶應義塾大学商学部
hamaoka@fbc.keio.ac.jp

<要 約>

筆者は、2007年から日本企業を対象に、研究開発や製品開発についての調査を行ってきた。本稿では、2019年11月に行った「研究開発についての調査」のうち上場企業の結果を中心に、13年間の変化動向・単純集計結果を紹介する。707社(上場企業331社、非上場企業376社)に調査票を送付し、167社(上場企業79社、非上場企業85社)から回答を得た。2007年からの13年間(11回の調査)でトレンド変数が有意となったのは時系列で比較可能な323項目中59(前回56)項目であった。これら項目から、「研究開発の高度化」「ユーザーへの評価、対応の低下」「研究開発のオープン化の停滞と限界」「職務報酬の低下」「海外でのR&Dの自律化と成果向上」「技術や品質の強化の一方での開発スピードの低下」、さらに「研究開発領域の絞り込み」など研究開発が困難になっていることがわかった。2017年に続いて自社だけでなく他社との共生を目指す「エコシステム」についても質問したが、自社独自のプラットフォーム設立と比べて他社への提供、他社設立のプラットフォームの利用とも、評価が低いことがわかった。

<キーワード>

研究開発、製品開発、イノベーション、オープン・イノベーション、ビジネス・エコシステム、継続的アンケート調査

A Survey on Research and Development 2019
Trend analysis from 2007 to 2019

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年にはパイロット調査を行い（張育菱ら 2007；張也ら 2007）、2007年から「研究開発についての調査」（陳ら 2009；李、濱岡 2008；濱岡 2010a, 2011a, 2012a, 2013a, 2014, 2018；郷、濱岡 2015a, 2016）を行ってきた。2014年までは上場企業を対象として、毎年二つの調査を行ってきたが、2015年度からは、非上場企業も対象として、2つの調査を隔年で交互に行うこととした。

直近の研究開発についての2017年調査（濱岡 2018a）で、2007年からの11年間でトレンド変数が有意となったのは323項目中56項目であった¹。これら項目から、「研究開発の高度化」「ユーザーへの評価、対応の低下」「研究開発のオープン化の停滞と限界」「研究開発のインセンティブの変化」「海外でのR&Dの自律化と成果向上」「技術や品質の強化の一方での開発スピードの低下」など、研究開発が困難になっている一方で、「トップによる方向性の明示や、信頼や公正さなど組織文化の強化」が進行していることを明らかにした。2017年度は自社だけでなく他社との共生を目指す「エコシステム」についても質問したが、自社独自のプラットフォーム設立、他社への提供、他社設立のプラットフォームの利用とも、評価は低いことがわかった。

この調査から得られたデータについては、Chesbrough（2003, 2006）、Chesbrough et al.（2014）の提案する「オープン・イノベーション（以下、OI）」に注目して、Inbound OIとoutbound OIの成果の規定要因が異なることを示した（Hamaoka 2009）。また、日本企業においては、取引費用（Coase 1937；Williamson 1975）よりも能力の高さ（Wernerfelt, 1984；Langlois and Robertson, 1995）の方が有意であったことから、企業が外部を補完的に利用していることを示した（Hamaoka 2012）。この他、日本企業においては「（自社への）信頼」もinbound OIの成果に正で有意な影響を与えていることから、社会的関係によって埋め込まれていると機会主義的な行動が抑制されることなどによって、取引がより長期的・効率的に行えるというGranovetter（1985）の論点を支持することを示した。この他、韓国との比較も行い、日本企業の方が情報源としては外部を利用しているもののツールの導入、利用は遅れている。韓国企業の方が外部との連携を利用し、OIの成果を挙げていることを明らかにした（濱岡 2011c；濱岡ら 2011）²。

濱岡（2018b）では、11年間の調査について「回答バイアスの有無」「主観的項目の妥当性」「因子構造の安定性」について検討を行った。調査票の発送に用いる名簿には、企業の資本金、従業員数、売上が与えられているので、これら（の対数をとったものを）回答の有無で説明したが、有意とはならず、回答バイアスはないことが確認できた。調査項目の多くは「非常にそうである」といった主観的な項目であるが、回答企業の前年の財務データとマージし、 \log （営業利益率）と「他社と比べて利益率は高い」の相関は0.180（ t 値=5.00）、 \log （売上成長率）と「売上の成長率は高い」の相関は0.094（ t 値=0.094）と正で有意な関係があることを確認した。本研究では、例えばOIの成果を測定するために、一つの概念に複数の測定項目を設定している。各年度を母集団と考えた10個の複数母集団で因子構造の安定性を検定したところ、測定の不変性が確認できた。

このように測定の妥当性が確認できたので、濱岡（2018c）では、提案した理論枠組に沿ってInbound OI、Outbound OI成果の規定要因について、複数時点でのデータであることを考慮したパネルデータとして検定した。その結果、「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を確認した³。

以下、本稿では2019年11月に行った「研究開発についての調査」の結果を報告する。これまで同時に行ってきた「製品開発についての調査」については、馬ら（2008）、尤ら（2009）、濱岡（2010b, 2011b, 2012b, 2013b, 2014b；郷、濱岡（2015b, 2017, 2019）を参照されたい⁴。

¹ 継続調査のために設定した項目数（自由回答は除く）。

² 日韓調査では、非上場企業が調査対象である。

³ これによって測定される概念間の関係の時点間での比較が可能であること、また因子負荷量も概ね1程度であることが確認できたので、各概念は測定項目の平均値で測定されているとした。

⁴ 2006年のパイロット調査とは、調査票の構成およびサンプリング方法を変更した。詳細は馬ら（2008）を参照のこと。

2. 調査の概要

1) 調査方法

本研究は4年間を1期として科研費を申請し、3回助成を受けた。はじめの2期8年分、つまり2007年-2011年は上場企業に限定して、毎年、「研究開発についての調査」と「製品開発についての調査」を行った。2015年度からの第3期では、上場企業とあわせて非上場企業も調査対象に加えてサンプルサイズを大きくする代わりに、二つの調査を交互に1年おきに行うこととした。つまり、2015年度、2017年度、2019年度は「研究開発についての調査」、2016年度、2018年度は「製品開発についての調査」を行うこととした。このため、「研究開発についての調査」は2007年から2015年までの9年間と、その後は1年おきに2017、2019年の合計11回行った。以下では2007年から2017年までの13年間について変化の傾向を確認する。

上場企業については、これまで通り以下の方法でサンプリングした。つまり、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選ぶ。ただし、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名をランダムに選ぶ。本年度も同様の方法で抽出し、331(名)社となった⁵。非上場企業についても同名簿を用いて、上場会社と同様の基準で376(名)社を選んだ。このようにして計707(名)社を調査対象とした。

2019年11月にアンケート調査票を送付し、最終的に167社からの回答が得られたので、回答率は23.7%となった(表1参照)⁶。非上場企業については、3回しか調査を行っていないため、以下では上場企業について分析した結果を中心に報告する。

表1 各調査の比較

	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2017年	2019年
調査時期	11月20日 -12月20日	11月20日 -12月20日	11月20日 -12月23日	11月10日 -12月10日	11月10日 -12月10日	11月10日 -2013年1月9日	11月10日 -12月20日	11月20日 -12月26日	11月16日 -12月25日	11月27日 -12月29日	11月29日 -12月27日
発送数	450	419	485	434	451	448	488	524	907(上場429, 非上場478)	770(上場350, 非上場420)	707(上場331, 非上場376)
不到達数	--	--	7	7	--	6	5	12	10(同4, 6)	--	1(上場1)
回答者数	122	132	127	134	136	109	125	118	247(同92, 155)	204(同89, 115)	167(同79, 85)
回答率	27.1%	31.5%	26.5%	31.4%	30.2%	24.7%	25.9%	23.0%	27.5% (同21.6%, 32.8%)	26.5% (同25.4%, 27.3%)	23.7% (同23.9%, 22.6%)

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。

調査時期は依頼状に記した送付日および返送期限である。実際には返送期限が過ぎても回答頂いたものも回答者数に含めてある。回答率は発送数から不到達数を差し引いた数を分母として計算した。

⁵例年400社程度に送付してきたため、2015年度は2014年度の送付先のうち、先に抽出した名簿に含まれていない企業81社を加えた。2017年度については、前回調査が2015年度と2年間離れるため、このような追加は行わなかった。

⁶同時に行ってきた「製品開発についての調査」では、回収率向上のため、2012年度調査から回答期間を2ヶ月とした。本調査についても2012年度は回答期間を2ヶ月としたところ、例年よりも回答率が低くなった。このため、2011年以前同様、1ヶ月とした。なお、2ヶ月としたことによって回収率が低下したのは、多忙となる年末にかかったためではないかと考えられる。

2) 調査項目

調査項目については、前回と同じである⁷。また、研究開発に関する国や自治体からの支援についての項目を新設した。

- ・ 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
- ・ 研究開発についての設問
 - 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
- ・ Q19 ビジネス・エコシステムについての質問

⁷ 2012 年度から、これまでの分析結果を踏まえて、平均値が一貫して低く、実施されていない項目や、同一の概念を測定するために設定したが収束妥当性が低い下記の 20 項目を削除した。

・研究開発の現状について

「技術プッシュ型である。」「ごく少数のコア技術の育成に注力する。」「一つのコア技術を複数の製品、市場に展開する。」「研究開発も工場など現場と同じ所で行われる。」

・海外での R&D について

「時差を利用して、24 時間体制での研究開発を行っている。」「各拠点では本社が強みをもった分野の研究を行っている。」「各研究開発拠点のマネジメント方法はほとんど同じである。」「研究者や技術者の行動は各拠点によって全く異なっている。」「各拠点は現地のマーケティングと十分に連携している。」「海外拠点間での技術情報の交換は充分に行われている。」「日本から海外拠点への市場に関する情報提供は充分行われている。」「海外拠点から日本への市場に関する情報提供は充分行われている。」「海外拠点間での市場に関する情報の交換は充分に行われている。」「各拠点は、その国でトップクラスの研究開発を行っている。」「各拠点は、その国でトップクラスの人材を集めている。」「各拠点では開発のスピードが向上している。」「各拠点は各地域市場での生産能力の向上に寄与した。」「各拠点を通じた日本への技術移転が進んだ。」「各拠点を通じた日本からの技術移転が進んだ。」「各拠点と日本での研究の相乗効果が得られた。」

一方、「企業間関係のマネジメント能力(Kirschman and LaPorte, 2008)」について、下記を追加した。

「外部の個人、組織との共同研究、委託研究の成果を測定、評価している。」

「外部の個人、組織と共同研究や委託研究を管理、進行する能力が高い。」

「外部の個人、組織との共同研究や委託研究で問題が生じないように調整する能力が高い。」

また、2014 年までは下記の 12 項目について、SD 法で質問してきたが、2015 年からは括弧内の形容詞を除去し、リッカート方式とした。

「主要な製品は消費者向けである(産業向けである)」

「自社でコアとなる技術を開発している(他社の技術、部品、素材を調達、組み合わせて製品、サービスとしている)」

「複数の製品で共通に使えるプラットフォームを開発する(製品毎の開発を行う)」

「多様な領域で研究開発を行っている(特定の領域で研究開発を行っている)」

「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(社内の異なる研究領域ごとに研究開発が行われることが多い。)」

「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ている(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されている。)。」

「研究開発は個人の能力などに大きく依存する(研究開発は組織の能力に大きく依存する。)。」

「技術の動向の見極め、目利きは特定の個人に依存している(技術の動向の見極めのために組織的に対応している。)。」

「比較的多くのテーマを設定し、途中で絞り込む(はじめから少数のテーマを設定し、それに集中して研究を行う。)。」

「特許を取得することに積極的である(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を重視している。)。」

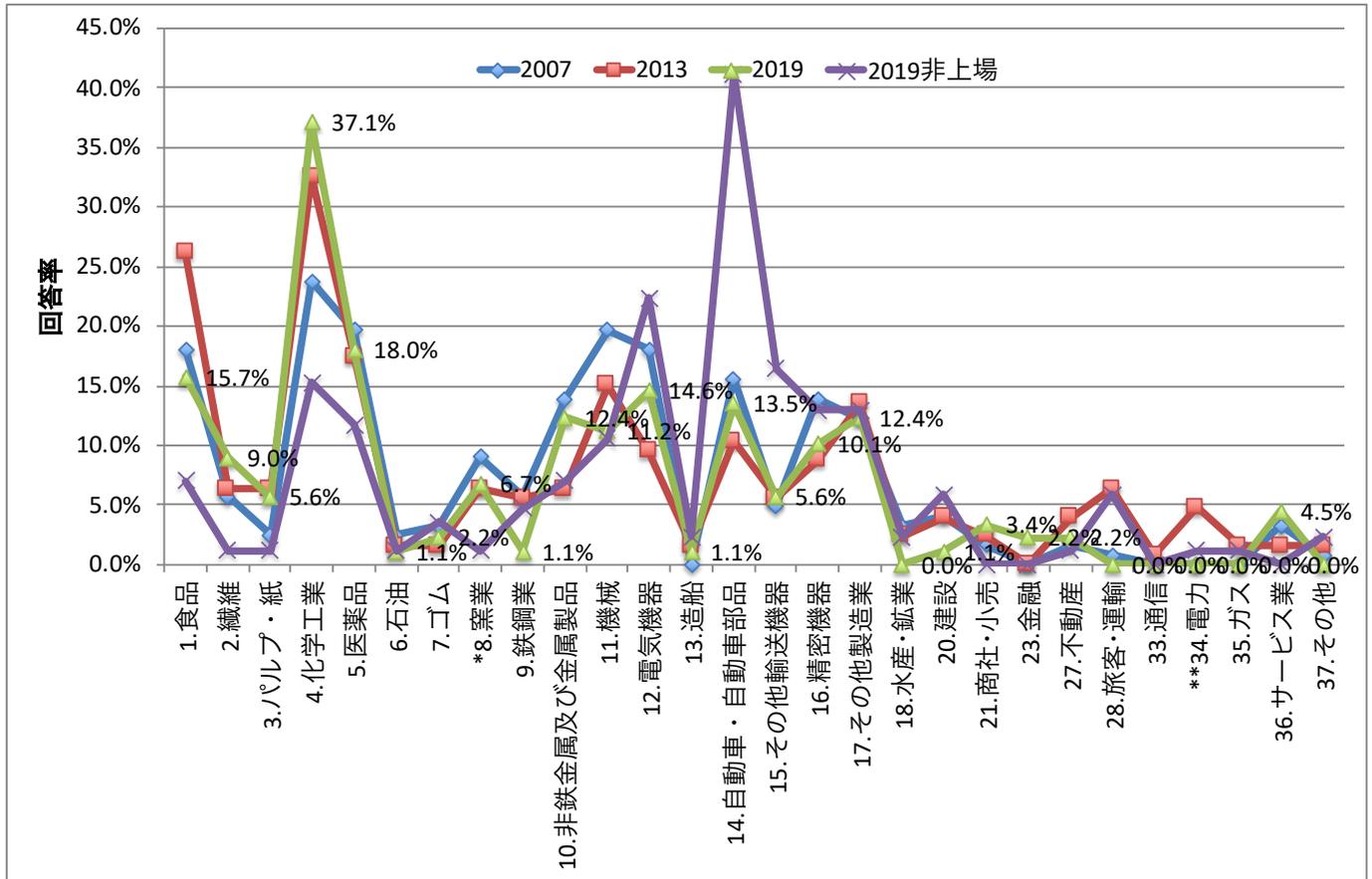
「特許などによるライセンス収入を重視している(特許は防御やクロスライセンスという点から重視している。)」

3. トレンド変化が有意となった項目

1) 回答企業の業種分布 (図1)

11年分の折れ線グラフは煩雑となるので、以下では、2007、2013、2019年上場および非上場の割合や平均値をグラフに示す。数字は2019年「研究開発に関する調査(上場企業)」の結果である⁸。

回答企業の業種については、37の選択肢を挙げて、自社で行っているものをすべて選んでもらっている。上場企業では「4. 化学工業」が多くなっている。上場企業に関しては2007、2013、2019年とも業種分布は概ね類似しているが、後述するように「8. 窯業」が減少、「34. 電力」が増加傾向にある。特に電力については、2012年までは1%未満の年が多かったが、2013年以降は3%を超えている。これは、震災後の電力の自由化を反映したものであろう。



注) 以下、2007、2013、2019とあるのは上場企業の回答。グラフ内の数字は2019年(上場企業)の値。各年のサンプル・サイズは、特に注がない場合には表1に示す通り。

37個の選択肢を設定したが、回答率が低いものは以下のように合算した。

「18. 水産・鉱業」: 「18. 水産」+「19. 鉱業」

「21. 商社・小売」: 「21. 商社」+「22. 小売」

「23. 金融」: 「23. 銀行」+「24. 証券」+「25. 保険」+「26. その他金融業」

「28. 旅客・運輸」: 「28. 鉄道・バス」+「29. 陸運」+「30. 海運」+「31. 空運」+「32. 倉庫・運輸関連」

図1 回答企業の業種分布

以下では単純集計の比較を行うが、調査年による業種の分布の影響を除去するために、これまでと同様、下記のような補正を行った(濱岡 2010a, b, 2011a, b, 2012a, b, 2013a, b, 2014, 2015, , 2018a; 郷, 濱岡 2015a, b, 2016, 2017, 2019)。つまり、業種ダミー、回答年度を説明変数とし、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)の設定については二項ロジット分析を行った(線形トレンド

⁸ 2007年以降、各年度の結果については、李, 濱岡(2008), 陳ら(2010), 濱岡(2010, 2011a, 2012a, 2013a)を参照されたい。

モデル)。ただし、調査の継続にともなってサンプルサイズが増加し、トレンドが検出される傾向が強くなってきた。このため、2012年度からは、調査年の代わりに2007年を基準とした調査年ダミーを用いて同様の推定を行った(ダミー変数モデル)。AICによって二つのモデルの適合度を比較し、線形トレンドモデルの方が適合度が高く、回答年度の係数が0という仮説が少なくとも10%水準で棄却された場合に、11年間で増加もしくは減少のトレンドがあると判定する⁹。2015年度、2017、2019年度調査には非上場企業も含むが、トレンドの検定については上場企業のみを分析対象とした。なお、2013年からは回答者の所属部署、社内での役職も追加した¹⁰。なお、後のグラフには、このようにしてトレンドがあると判定された項目については有意水準を*の数で示す。さらに、線形トレンドモデルよりも適合度は劣るが、ダミー変数モデルで有意な係数が得られた項目については[*]のように示す。

本調査で時系列で比較可能なのは323項目だが、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59項目である。11回とも回答していただいた企業はなく、回答企業は入れ替わっているが、安定した結果が得られていることは、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には、このようにして推定したトレンド係数の符号と有意水準を示した。例えば「+++」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。以下では、トレンド係数が少なくとも10%水準で有意となった項目に注目して、大まかな傾向を指摘する。また、2017年度までではトレンドが有意とならなかった項目については「昨年度比」の列に*をつけた。

2017年まででは、「研究開発の高度化」「ユーザーへの評価、対応の低下」「研究開発のオープン化の停滞と限界」「研究開発のインセンティブの変化」「海外でのR&Dの自律化と成果向上」「技術や品質の強化の一方での開発スピードの低下」「組織文化の強化」といった変化動向が読み取れた(郷、濱岡 2016, 2018)、今回も同様の傾向が読み取れるほか、「研究開発領域の絞り込み」といった変化も見られた。

・研究開発の高度化

「研究開発には多大な費用が必要である。」「研究から実用化までには長い時間がかかる。」「その分野で大学での研究は極めて重要である。」は年と共に増加傾向にある。研究開発のコスト増、長期化にともない、外部資源としての大学の重要性が増している。

・ユーザーへの評価、対応の低下

「様々なニーズをもった消費者、ユーザーがいる。」「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。」「ユーザーからの新しい技術、製品についての提案が多い。」などユーザーへの評価、対応が低下している。

・研究開発のオープン化の停滞と限界

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, 2006)、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 2004)など、企業の外部からの知識の導入がアカデミックな観点では重視されている。

外部連携の相手として「10. 技術を持った企業をM&Aする。」は年度によるバラツキはあるものの、増加傾向にあり、日本企業でも技術を獲得するためにM&Aが行われるようになってきたことがわかる。ただし、「4. 大学や研究機関への研究員の派遣」「10. 顧客、ユーザーを招いた社内技術報告会/展覧会の開催」、さらに「研究者、

⁹ 線形ではなく曲線を仮定することも可能だが、細かい変化を示唆する理論もないため、年度とともに減少もしくは増加するという線形トレンドモデルおよび、開数形を規定しないダミー変数モデルを想定した。

¹⁰ ・所属部署については下記のように分類した(上場企業のみ)。

「研究開発関連(1179名)」「その他(82名)」

・社内での役職(上場企業のみ)

「役職無し(183人)」「係課長級(175人)」「部長級(420人)」「所長・取締役級(483人)」

技術者が営業担当者や顧客と会うことがある」など外部との交流活動が低下している。

オープン・イノベーションに関しては、「自社の特許などのライセンス収入が増加した」という outbound OI の成果が低下傾向にある。

- ・研究開発のインセンティブの変化

「14. 売上などに連動した職務発明への報酬制度」「13. 出願特許数などの目標数設定」が低下する一方で、「12. リサーチフェローなど研究者の地位優遇制度」「成功したプロジェクトメンバーはさらに重要なプロジェクトに配属される」が増加している。金銭よりも地位や仕事で報いるという日本型の報酬システム(高橋, 1997)のよさが見直されているのかもしれない。

- ・海外での R&D の自律化と成果向上

海外で R&D を行っている企業は全体の 3 割程度であるが、「1. 米国」が減少する一方で、「8. ブラジル」「14. 東南アジア」での R&D 実施割合が増加している。「拠点間で知識や情報が共有されている。」のように拠点間での分担と連携も進んでいることがわかる。これを反映して、「現地での新製品開発」「研究開発」「各拠点では革新的な技術が開発されている」など海外での研究開発の成果も改善傾向にある。

- ・技術や品質の強化の一方での開発スピードの低下

「他社と比べると顧客満足度は高い。」の他、今回は「他社と比べてシェアは高い。」「他社と比べて利益率は高い。」「他社と比べて生産プロセスが優れている。」など自社の地位についての評価が上昇している。一方で、「技術環境が変化したとき、柔軟に適応できる。」という、技術変化や製品の投入スピードへの評価は低下傾向にある。

- ・組織文化の強化

「経営の方向性をトップが明確に示している。」は引き続き評価が高まる傾向にある。

- ・研究開発領域の絞り込み

「(基礎研究)各部署で行っている。」「(応用研究)外部と連携して行っている。」の割合が増加傾向であるのに対して、「応用研究」に加えて今回からは「開発研究」「生産研究」も「自社には必要ない。」が増加傾向となった。必要な研究領域の絞り込みが進んでいると推測される。

表 2 13年間のトレンド係数が有意となった項目

		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2017	2019	有意水準	昨年度からの変化
業種	8. 窯業	9.0%	7.8%	10.2%	15.7%	7.4%	5.5%	6.3%	4.2%	4.3%	6.7%	8.9%	-	
	19. 鉱業	1.6%	0.8%	0.0%	0.7%	1.5%	0.0%	1.6%	1.7%	1.1%	1.1%	5.1%	++	
	34. 電力	0.0%	0.8%	0.8%	2.2%	0.7%	0.0%	4.8%	4.2%	3.3%	4.5%	1.3%	++	
研究開発の実施状況	(基礎研究)2各部署で行っている。	14.4%	18.9%	22.2%	14.9%	19.1%	18.3%	21.4%	18.5%	20.9%	23.8%	31.6%	+++	
	(応用研究)4外部と連携して行っている。	39.0%	41.7%	41.3%	42.5%	41.2%	46.8%	43.7%	45.4%	45.0%	48.7%	51.9%	+	*
	(応用研究)6自社には必要ない。	0.8%	1.6%	1.6%	0.7%	2.9%	0.0%	2.4%	2.5%	3.4%	4.6%	3.8%	+++	
	(開発研究)6自社には必要ない。	2.5%	1.6%	2.4%	1.5%	3.7%	2.8%	2.4%	2.5%	4.5%	4.6%	10.1%	+++	*
	(生産研究)6自社には必要ない。	1.7%	1.6%	2.4%	3.0%	3.7%	3.7%	3.2%	3.4%	4.4%	4.6%	6.3%	++	*
研究開発に関する社内システム	2. 研究開発、技術戦略の策定	75.2%	76.6%	81.9%	81.3%	77.2%	71.6%	73.8%	68.1%	69.1%	70.8%	70.9%	--	
	4. 社内での技術交流会	81.0%	79.7%	80.3%	75.4%	77.9%	76.1%	77.8%	73.9%	74.6%	67.4%	78.5%	-	
	5. 研究分野の異なる領域での複合テーマの設定	34.7%	38.3%	41.7%	35.1%	38.2%	27.5%	35.7%	30.3%	28.5%	22.5%	31.6%	---	
	6. 自主的な研究テーマの設定	62.8%	71.9%	66.9%	62.7%	64.0%	47.7%	55.6%	46.2%	51.5%	50.6%	49.4%	---	
	12. リサーチフェローなど研究者の地位優遇制度	10.7%	15.6%	19.7%	14.2%	20.6%	16.5%	21.4%	18.5%	15.3%	21.3%	21.5%	+	
	13. 出願特許数などの目標数設定	62.0%	53.9%	55.9%	53.7%	59.6%	50.5%	56.3%	44.5%	58.0%	50.6%	50.6%	-	*
	14. 売上などに連動した職務発明への報酬制度	71.9%	69.5%	63.0%	61.9%	63.2%	53.2%	61.9%	60.5%	60.2%	56.2%	57.0%	---	
	15. 研究者への年俸制	13.2%	10.2%	11.0%	12.7%	11.0%	8.3%	10.3%	9.2%	6.6%	11.2%	3.8%	-	*
	20. プロジェクトの定量的評価	18.2%	18.0%	19.7%	19.4%	20.6%	16.5%	16.7%	14.4%	14.3%	9.0%	17.7%	-	
	研究開発の特徴	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ている。	3.8	4.0	3.9	3.8	3.9	3.9	4.0	3.8	3.9	4.0	4.0	+
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。		4.0	4.0	3.9	4.0	4.0	3.8	4.0	3.9	4.0	4.0	4.2	+	*
研究者、技術者の移動が激しい。		2.4	2.3	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.4	2.4	2.5	+	*
新しい技術を製品として投入してもすぐに価格が低下する。		3.0	3.0	3.0	3.2	3.0	3.0	2.9	2.9	2.9	3.0	2.7	---	*
売上や利益を確保するには新製品の投入が必要である。		4.0	3.9	4.1	3.9	3.9	3.7	4.0	3.9	3.9	4.0	3.7	--	*
研究開発には多大な費用が必要である。		3.3	3.3	3.5	3.5	3.4	3.4	3.6	3.5	3.6	3.6	3.6	+++	
研究から実用化までには長い時間がかかる。		3.4	3.3	3.6	3.7	3.6	3.5	3.6	3.6	3.6	3.7	3.7	+++	
ユーザー企業、消費者の特徴	その分野をリードしている大学がある。	2.5	2.6	2.6	2.6	2.5	2.6	2.8	2.6	2.7	2.6	2.8	+	*
	その分野で大学での研究は極めて重要である。	2.9	3.0	3.1	3.0	2.9	2.9	3.0	3.0	3.2	3.0	3.1	++	*
	様々なニーズをもった消費者、ユーザーがいる。	3.9	3.9	3.7	3.7	3.7	3.7	3.6	3.6	3.7	3.6	3.7	---	
	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	2.4	2.2	2.3	2.2	2.2	2.5	2.2	2.3	--	*
	ユーザーが発案したり、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。	2.3	2.4	2.3	2.2	2.2	2.2	2.0	2.0	2.2	2.1	2.2	---	
	ユーザーからの新しい技術、製品についての提案が多い。	3.0	3.1	3.1	3.1	2.9	3.0	3.0	2.9	2.8	2.9	2.8	---	
研究開発の実施状況	(1) 年間の研究テーマ数	60.1	71.9	53.4	55.5	76.3	71.2	91.8	64.8	58.6	112.1	77.8	+	
	(2) 技術的に開発が成功したもの	23.9	22.2	16.4	18.3	22.7	27.8	29.3	23.9	17.0	45.0	34.5	++	
	(3) 製品化に結びついたもの	12.5	13.9	10.5	8.6	16.0	12.9	18.9	16.2	17.8	33.5	19.8	+++	
研究開発プロセス	研究者、技術者が営業担当者や顧客と会うことがある。	4.0	4.0	4.1	4.0	3.9	3.9	4.0	3.8	3.7	3.9	3.9	---	
	勤務時間に自由な研究をすることを認めている。	2.9	2.9	3.0	2.8	3.0	3.0	3.1	2.8	3.1	3.1	3.1	+	*
	勤務時間外に自由な研究をすることが認められている。	2.9	3.0	3.0	2.8	2.9	2.9	3.0	2.6	2.7	2.7	2.5	---	*
	他の社員の研究や課題解決を支援することが奨励されている。	3.2	3.3	3.2	3.2	3.2	3.3	3.4	3.3	3.2	3.4	3.4	++	
	成功したプロジェクトメンバーはさらに重要なプロジェクトに配属される	2.8	3.0	3.0	2.9	3.0	3.0	3.0	2.9	3.0	3.1	3.0	++	
	研究開発プロジェクトそのものについても事後的なレビューを行い、次の開発に活かす	3.0	3.1	3.1	3.0	3.0	3.2	3.1	3.0	3.1	3.2	3.3	+++	
	基礎開発から自社で行うことを重視している。	2.9	2.9	3.0	3.0	3.1	3.0	3.1	2.9	3.0	3.1	3.2	++	*
外部連携の相手	10. 技術を持った企業をM&Aする	9.9%	15.6%	15.7%	14.2%	15.4%	20.2%	20.6%	15.3%	23.9%	16.9%	24.1%	++	
外部連携の方法	4. 大学や研究機関への研究員の派遣	62.7%	64.1%	66.1%	61.2%	60.3%	65.1%	53.2%	51.3%	53.3%	54.3%	51.9%	---	
	10. 顧客、ユーザーを招いた社内技術報告会/展覧会の開催	39.0%	32.0%	39.4%	35.8%	36.0%	32.1%	40.5%	32.2%	31.5%	26.2%	24.1%	--	
外部連携への評価	外部の技術をそのまま取り入れることが得意である。	2.6	2.7	2.7	2.5	2.5	2.5	2.5	2.6	2.4	2.5	2.5	--	
	外部の個人、組織との共同研究や委託研究で問題が生じないように調整する能力が高い。						3.0	3.1	3.0	2.9	2.9	3.0	--	
	自社の特許などのライセンス収入が増加した	2.4	2.5	2.5	2.5	2.5	2.4	2.5	2.5	2.5	2.3	2.2	--	
研究開発の海外拠点	1. 米国	80.0%	68.8%	72.5%	71.7%	74.5%	78.4%	62.5%	68.1%	70.0%	55.9%	60.0%	--	
	8. ブラジル	0.0%	3.1%	0.0%	4.3%	5.5%	10.8%	7.1%	10.7%	13.3%	8.8%	4.4%	+	
	14. 東南アジア	28.6%	37.5%	25.0%	19.6%	30.9%	40.5%	25.0%	36.2%	33.3%	35.3%	33.3%	++	*
	現地での新製品開発	2.1	2.3	2.1	2.3	2.1	2.3	2.4	2.3	2.2	2.5	2.4	+++	
	研究開発	2.0	2.1	2.2	2.0	2.1	2.3	2.4	2.3	2.1	2.4	2.2	++	
	研究者や技術者の行動は各拠点によって全く異なっている。	3.2	3.3	3.5	3.1	3.0							-	
	拠点間で知識や情報が共有されている。	3.1	3.0	3.0	3.3	3.3	3.4	3.3	3.2	3.4	3.4	3.3	++	
	各拠点では革新的な技術が開発されている。	2.6	2.6	2.6	2.5	2.5	2.9	2.9	3.0	2.8	2.9	2.6	+	
自社の強み	技術環境が変化したとき、柔軟に適應できる。	3.3	3.3	3.3	3.1	3.2	3.2	3.2	3.2	3.1	3.2	3.2	--	
	他社と比べてシェアは高い。	3.3	3.3	3.3	3.1	3.4	3.4	3.4	3.4	3.3	3.3	3.6	++	*
	他社と比べて利益率は高い。	3.0	2.8	2.9	2.8	3.0	3.0	3.0	3.0	2.9	3.0	3.1	++	*
	他社と比べて生産プロセスが優れている。	3.1	3.2	3.1	3.1	3.2	3.2	3.3	3.2	3.2	3.2	3.3	++	*
	他社と比べると顧客満足度は高い。	3.4	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.7	3.5	3.6	3.5	3.6	++	
組織文化	経営の方向性をトップが明確に示している。	3.9	3.8	3.9	3.9	3.9	4.1	4.0	3.9	4.0	3.9	4.0	+	

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)。

有意水準については、2007-2019年の11年間のデータを用いて推定したトレンド係数の検定結果。

+++(-):係数は正(負)で1%水準で有意 ++(-):5%水準で正(負)で有意 +(-):10%水準で正(負)で有意
昨年度比:*がついているのは2017年度まではトレンドが有意とならず、今回は有意となった項目。

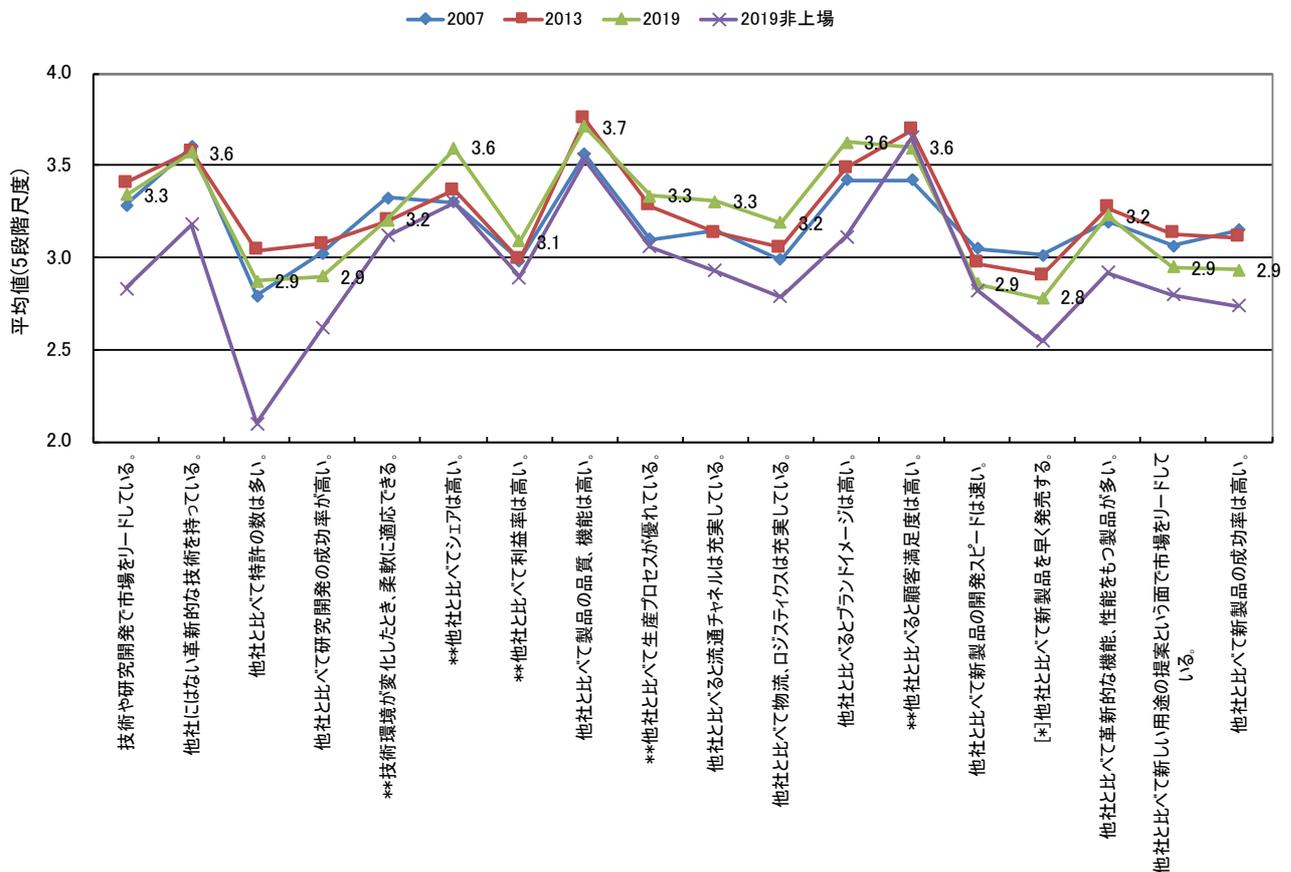
4. 結果の概要

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グラフのワーディングの前に*のように表示する。また、線形トレンドは有意ではないが、年度ダミーが有意となった項目については[*]*のように表示する。なお、非上場企業については上場企業と比べて全般的に研究開発の実態や成果などが低い傾向にある。上場、非上場企業の比較は別稿で行うこととし、本稿では非上場企業の回答についてはグラフに示すのみとする。

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 (図2)

自社の強みに関して、「他社と比べて製品の品質、機能は高い。」「他社と比べると顧客満足度は高い。」はともに平均値が高く、後者についてはトレンド係数も正で有意であった。一方、「技術環境が変化したとき、柔軟に適應できる。」「他社と比べて新製品の開発スピードは速い。」など、スピードについては平均値も低く、前者についてはトレンドとしても低下傾向にある。非上場企業も上場企業と同様の傾向であるが、「他者と比べて特許の数が多い。」の平均値は2.4程度と上場企業と比べて特に低くなっている。



注) グラフのワーディングの前の*は、有意な線形トレンドが検出された項目であり、以下の有意水準であることを示す。[]がついている項目は、線形トレンドではなく、年度ダミーが有意となった項目であることを示す。

有意水準) ***:1%水準 **:5%水準 *:10%水準

図2 自社の強み

(2) 自社の組織文化 (図3)

自社の組織文化に関する質問項目については全般的に他の設問よりも平均値が高くなっている。また、上場、非上場企業の差も小さくなっている。中でも、「経営の方向性をトップが明確に示している。」は平均値が

高いだけでなくトレンドとしても上昇傾向である。一方、「製品、価格、広告など一貫性のあるマーケティングを行っている。」および「顧客や取引先からの提案や苦情について、人や部門によって対応が異なる傾向がある(逆転項目)。」の2項目は、企業のコミュニケーション・インテグリティ(濱岡, 田中 2006)を測定するための項目であり、後者は逆転項目だが、ともに平均値は低くなっている。

日本企業はリスク回避志向であると指摘されるが、「失敗しても再挑戦できる雰囲気である」の平均値は3.6 中立点の3 よりも高くなっている。同様に、トップダウン型の米国型の経営に対して、日本では戦略の不在(伊丹 1984 ; 三品 2004, 2007), ボトムアップ(加護野ら 1983), もしくはミドルのがんばり(Nonaka and Takeuchi 1996 ; 金井 1991) が強調されてきたが、前述のように「経営の方向性をトップが明確に示している」も高くなっている。ここでいう「方向性」が必ずしも戦略を意味するわけではないことに注意が必要だが、日本企業もこれらの点では変化してきたようである。

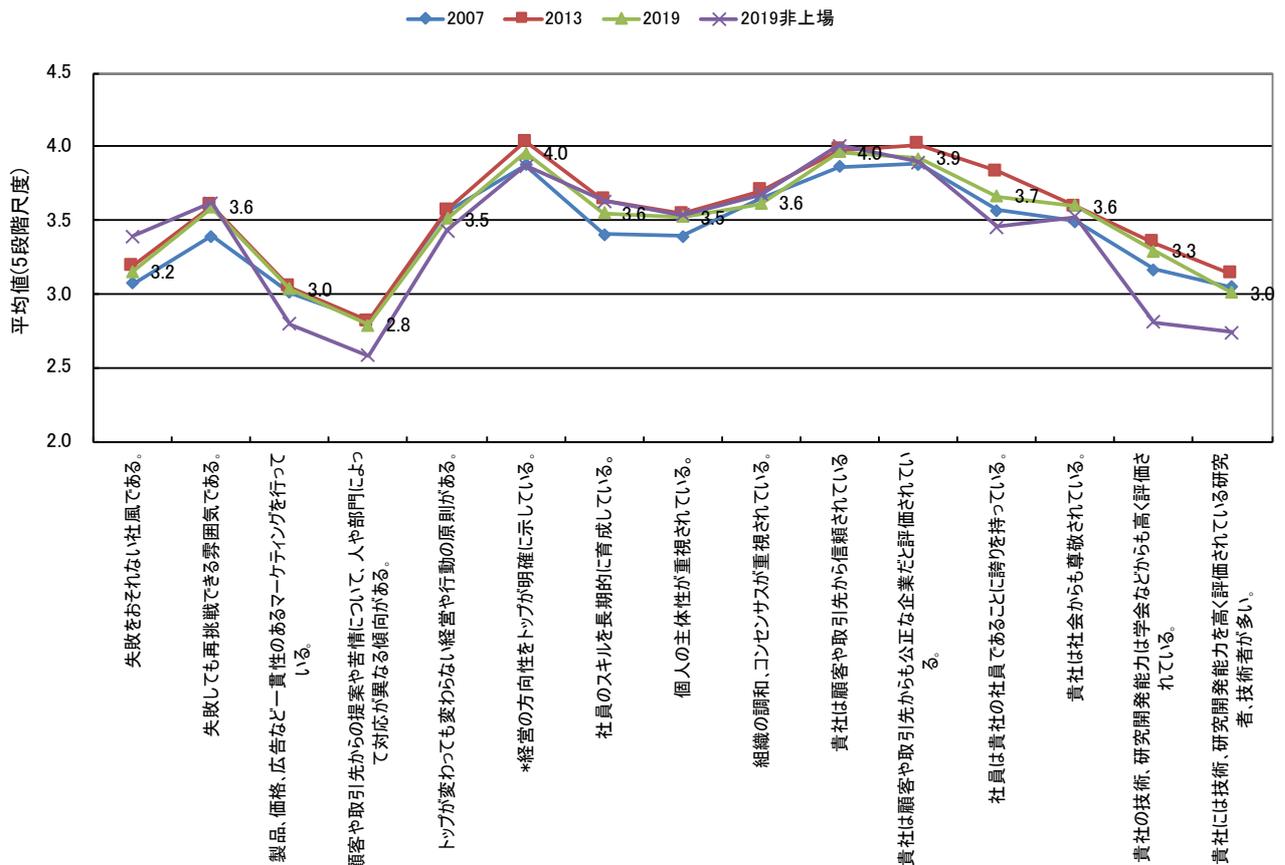


図3 自社の組織文化

2) 自社をとりまく環境についての設問

(1) 製品、市場の特徴 (図4)

市場の特徴については、「強力な競争相手がいる」「売上や利益を確保するには新製品の投入が必要である」などが高くなっており、競争のために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窺われる。

製品の特徴については、「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、生産プロセスが重要な企業が多いことがわかる。Chesbrough (2003, 2006) は、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ことから、これらを利用する「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。」「ベンチャーキャピタルを活用しやすい。」「技術的に優れたベンチャー企業が多い。」「その分野をリ

ードしている大学がある。」は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整っていないことがわかる。一方で、「研究開発には多大な費用が必要である。」「研究から実用化までには長い時間がかかる。」の平均値は比較的高く、トレンドとしても高くなる傾向がある。

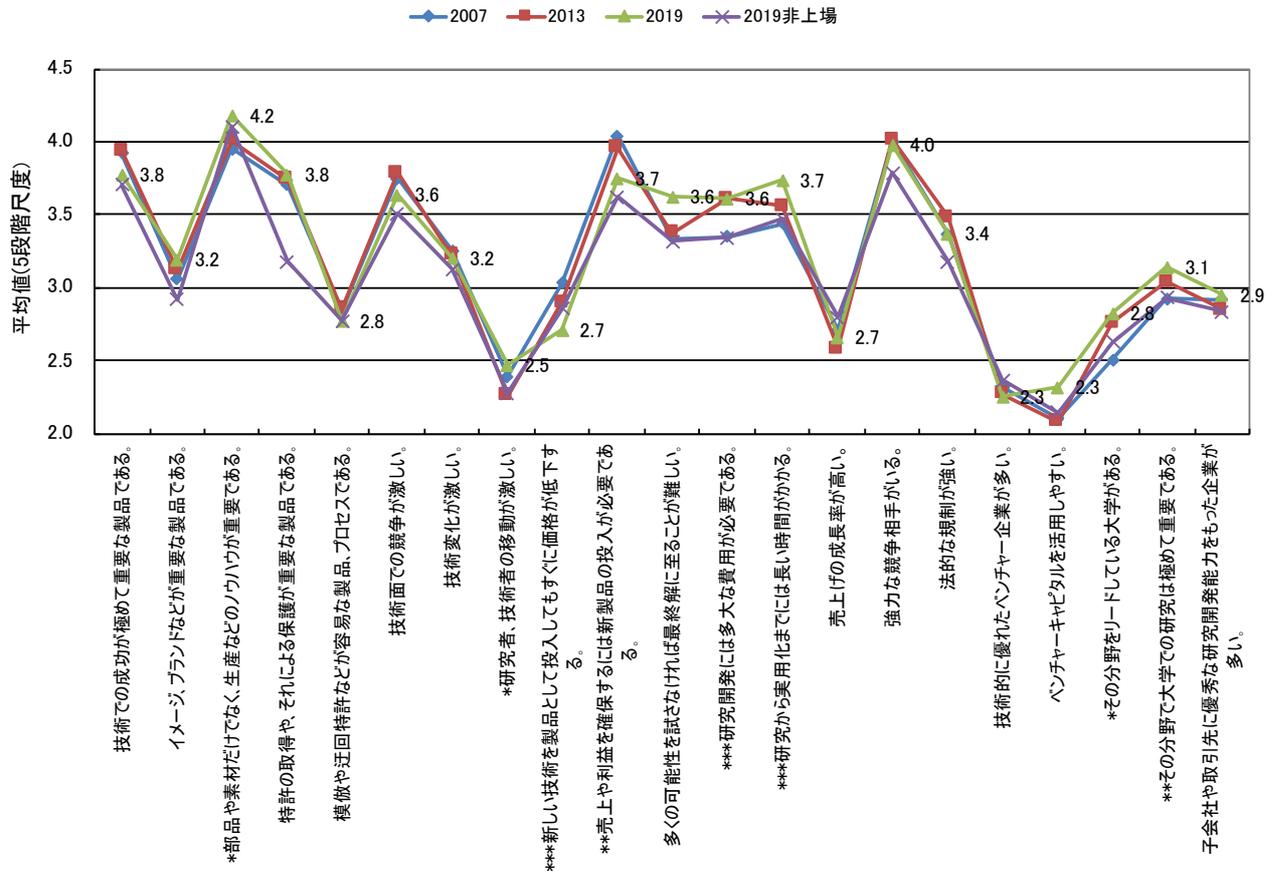


図4 製品、市場の特徴

(2) ユーザー企業、消費者の特徴 (図5)

「様々なニーズをもった消費者、ユーザーがいる。」への評価は高いものの、トレンドとして低下傾向にあり、ユーザーやニーズを絞り込んで対応している可能性がある。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。これを参考として、ユーザーについての項目も設定した。

「優れた知識を持つユーザーが多い。」「優れた技術を持つユーザーが多い。」「少数だが、極めて先進的なニーズをもつユーザーがいる。」などの平均値は高く、リードユーザーが存在することがわかる。一方、「ユーザーからの新しい技術、製品についての提案が多い。」と比べて「ユーザーが実際に新しい技術、製品を実現することがある。」は低くなっており、ユーザー自身によるイノベーションは提案よりも困難であることが確認できる。

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。」はともに平均値が低く、トレンドとしても低下傾向にあり、ユーザー・イノベーションが困難化する傾向にある。

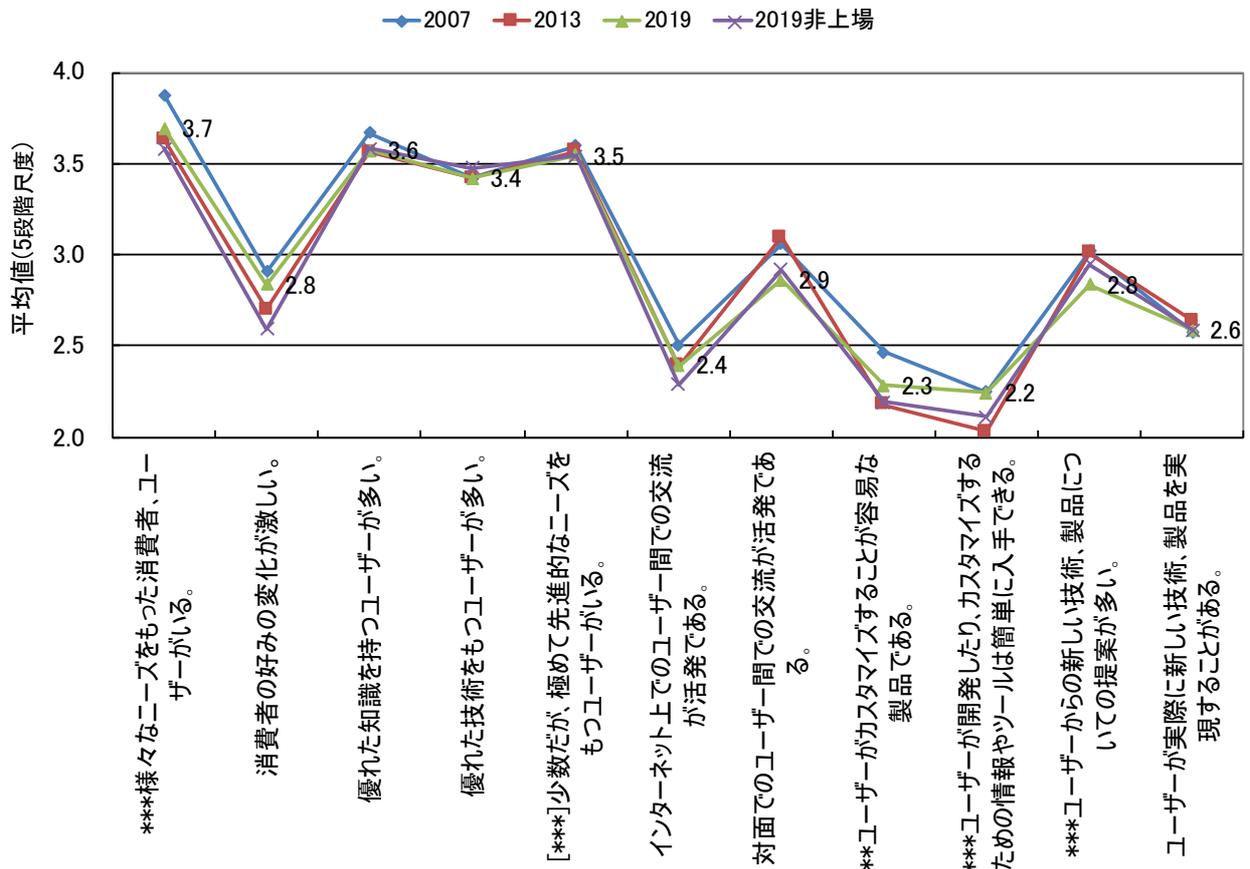


図5 ユーザー企業、消費者の特徴

3) 研究開発の現状

(1) 研究開発の特徴 (図6) ¹¹

「自社でコアとなる技術を開発している。」「特許を取得することに積極的である。」が高いことから、研究開発が厳しくなる中で、自社で開発することが重視されていることがわかる。「特許を取得することに積極的である。」は高い一方、「特許などによるライセンス収入を重視している。」は低くなっている。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)。特許を外部に提供するという outbound オープン・イノベーションはまだ低調であることがわかる。

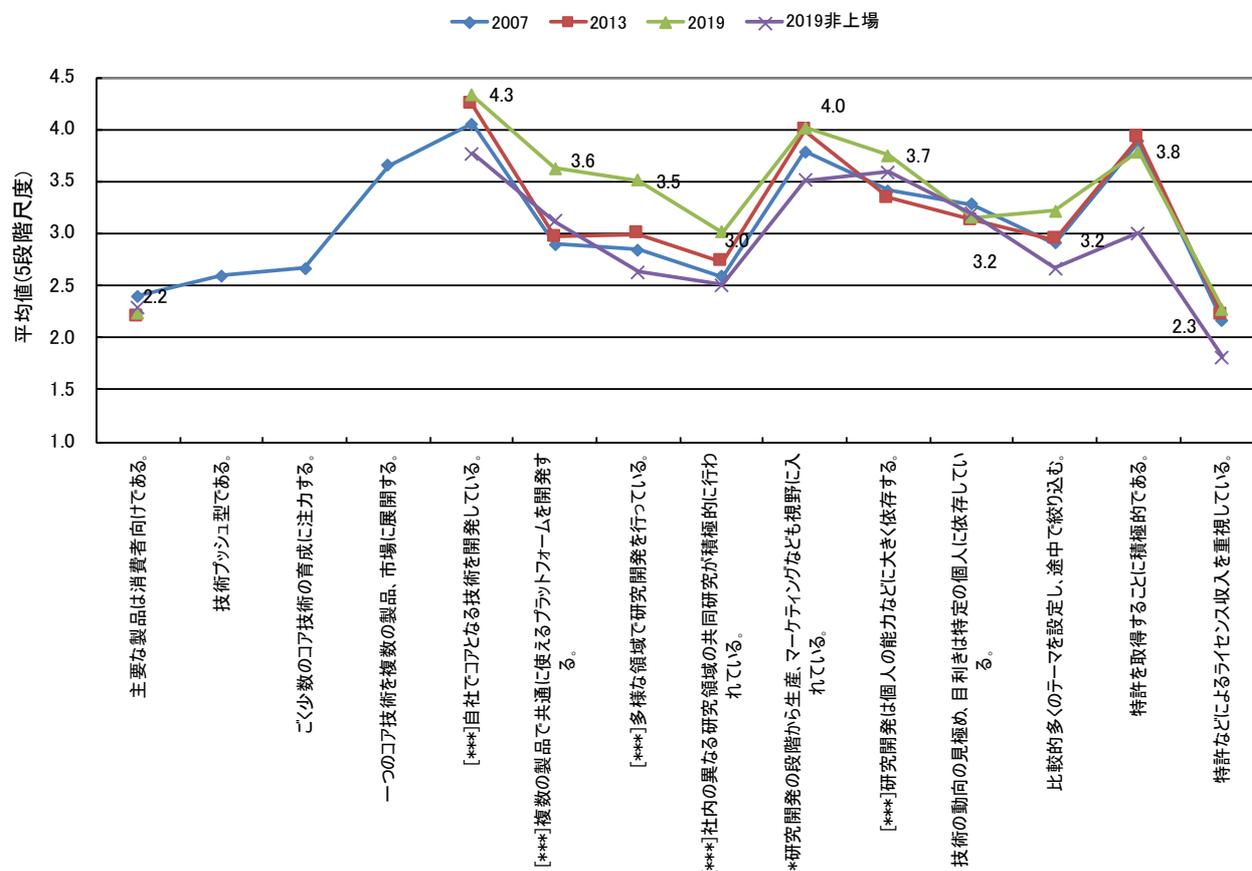
延岡 (1996) は自動車業界について、共通のプラットフォーム戦略が重要であると指摘している「複数の製品で共通に使えるプラットフォームを開発する。」は3.6と線形ではないが、変化があることがわかる。

「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ている。」は高くなっており、早い段階から開発の後段階までが考慮される傾向にあることがわかる。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、これを反映しているといえる。ただし、「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。」は低くなっており、研究開発に限定すると、異なるテーマ間での交流があまり行われていないことがわかる。

「研究開発は個人の能力などに大きく依存する。」「技術の動向の見極め、目利きは特定の個人に依存している。」ともに、平均値は3を超えており、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

¹¹2014年までは、「5:自社でコアとなる技術を開発している。」～「1:他社の技術、部品、素材を調達、組み合わせる。」のように、一対の言葉を対置させるセマンティック・ディファレンシャル尺度で回答してもらった。2015年度からは図6に示す一方のみを示すリッカート尺度に変更した。

わかる。これらの項目のトレンドはいずれも有意となっておらず、安定した傾向であるといえる。なお、「自社でコアとなる技術を開発している。」「複数の製品で共通に使えるプラットフォームを開発する。」「多様な領域で研究開発を行っている。」「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。」については線形トレンドとしては有意ではないが他の年度と比べて高くなっており、今後の方向性に注目したい。



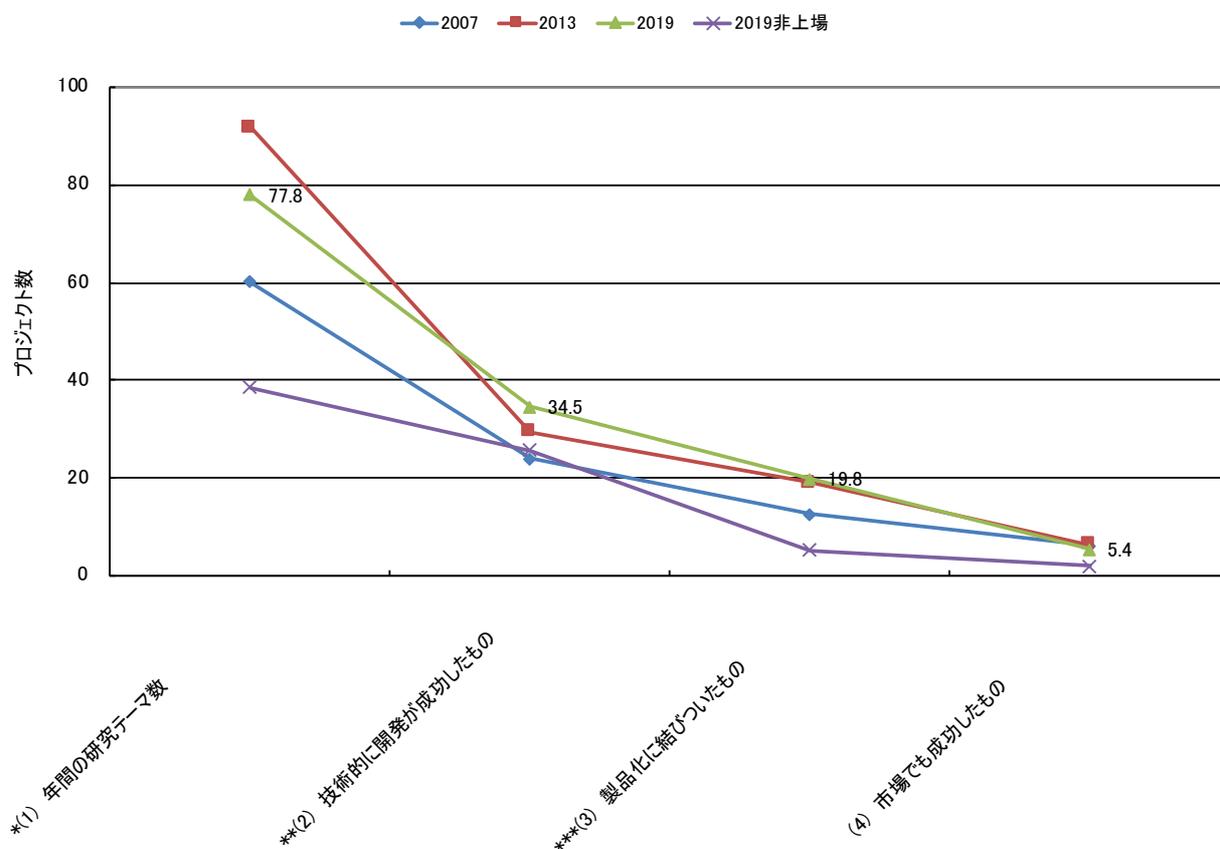
注) 2014年までは、一対の言葉を対置させるセマンティック・ディファレンシャル尺度で回答してもらった。

「技術プッシュ型である。」「ごく少数のコア技術の育成に注力する。」「一つのコア技術を複数の製品、市場に展開する。」は2012年度以降質問していない。

図6 研究開発の特徴

(2) 年間の開発件数および成功の件数 (図7)

年間の研究開発テーマを回答してもらった。平均 77.8 件が行われているが、製品化したのは 19.6 件、市場で成功したのはさらに少ない 5.4 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。



注) 無回答があるため、サンプル数は項目によって異なる。

図7 年間の開発件数および成功の件数

(3) タイプ別の研究開発 (図8a~d)

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¹²。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。よって、本研究では、開発研究を設計および新製品開発に関するものに限定し、生産技術を別項目とした。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は高まる個

¹² 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。

傾向にあり、今回は 51.9%となった。製品開発／設計、生産技術などの開発に関しては、6割程度の企業が各部署で行っている。このように、特別な応用、用途を直接に考慮することがない基礎研究は大学などの外部と連携し、生産など自社の能力に依存する部分が多いものほど内部の各部署で担当していることがわかる。

なお、非上場企業と上場企業を比べると、製品開発、生産プロセス研究については大きな違いはない。これに対して、基礎研究、応用研究については非上場企業では「自社には必要ない。」「外部と連携して行っている。」が比較的割合が高くなっており、上場企業との違いが明確である。

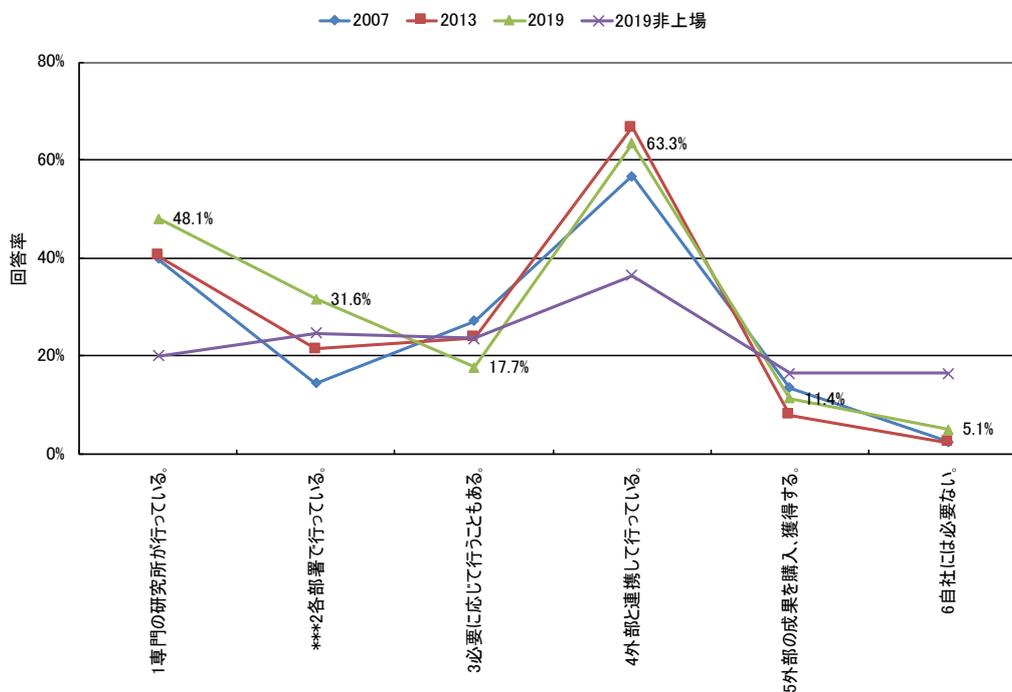


図 8 a タイプ別の研究開発 (基礎研究)

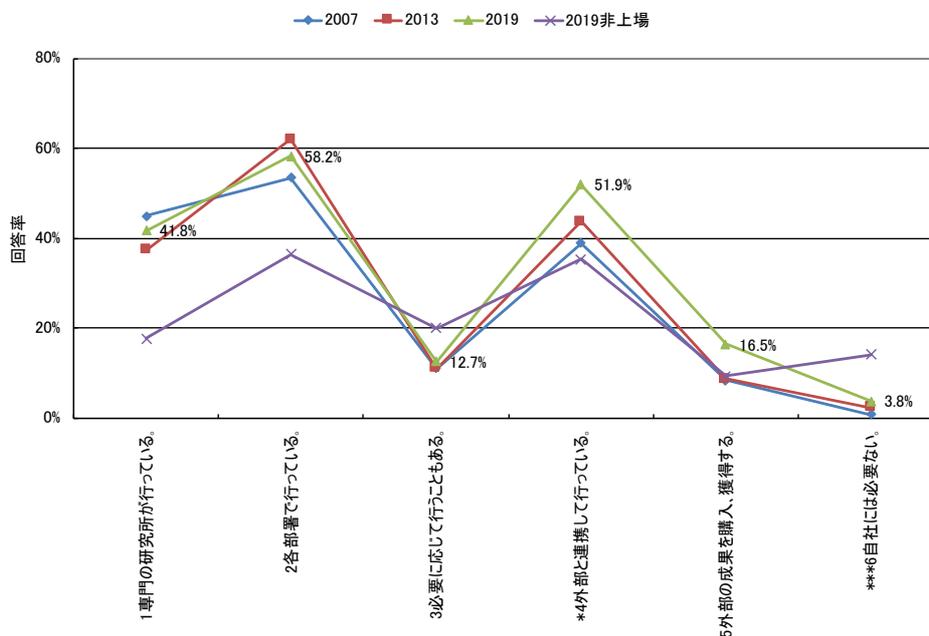


図 8 b タイプ別の研究開発 (応用研究)

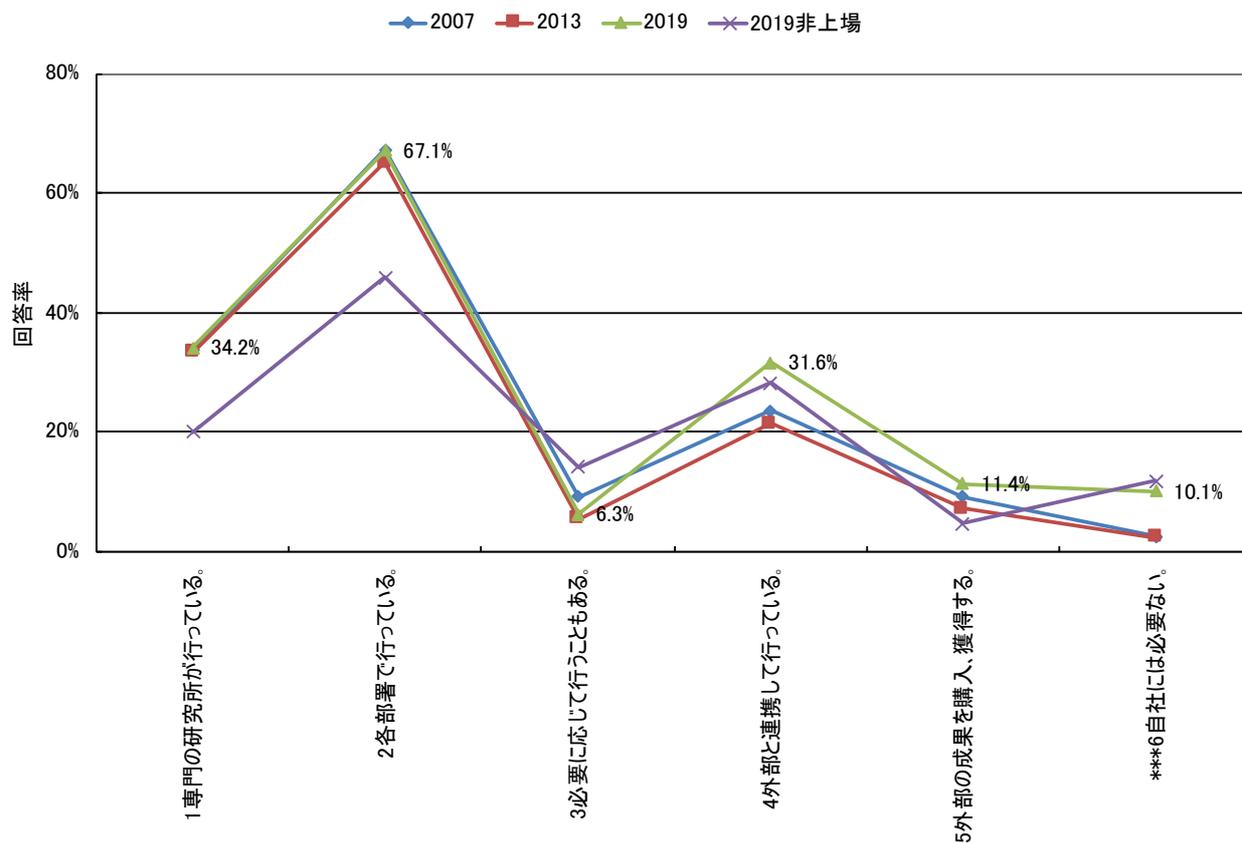


図 8c タイプ別の研究開発 (製品開発)

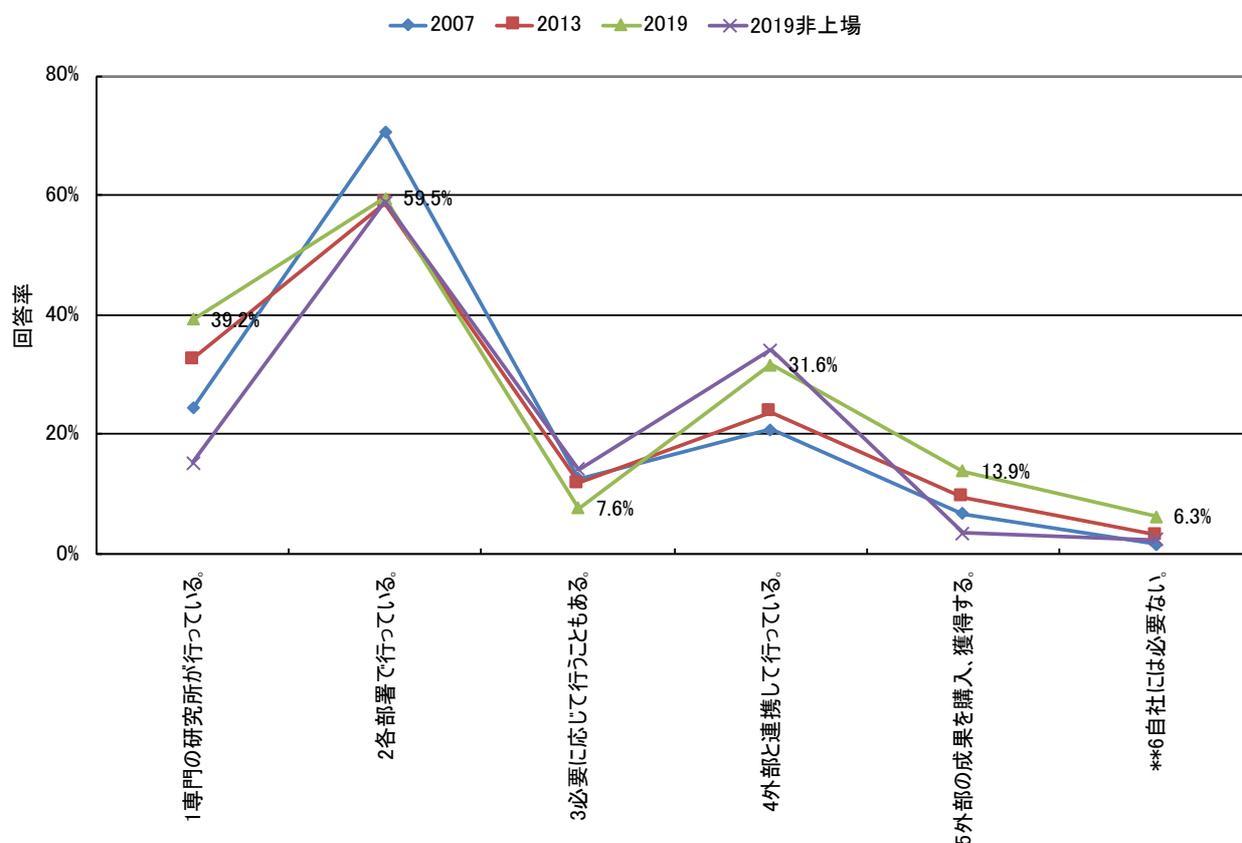


図 8d タイプ別の研究開発 (生産プロセス研究)

4) 研究開発の動向 5年前との比較 (図9)

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)。「」国外での研究拠点の数」「重点、重要テーマの数」のように年による有意な変化がある項目もあるが、有意なトレンドはない。

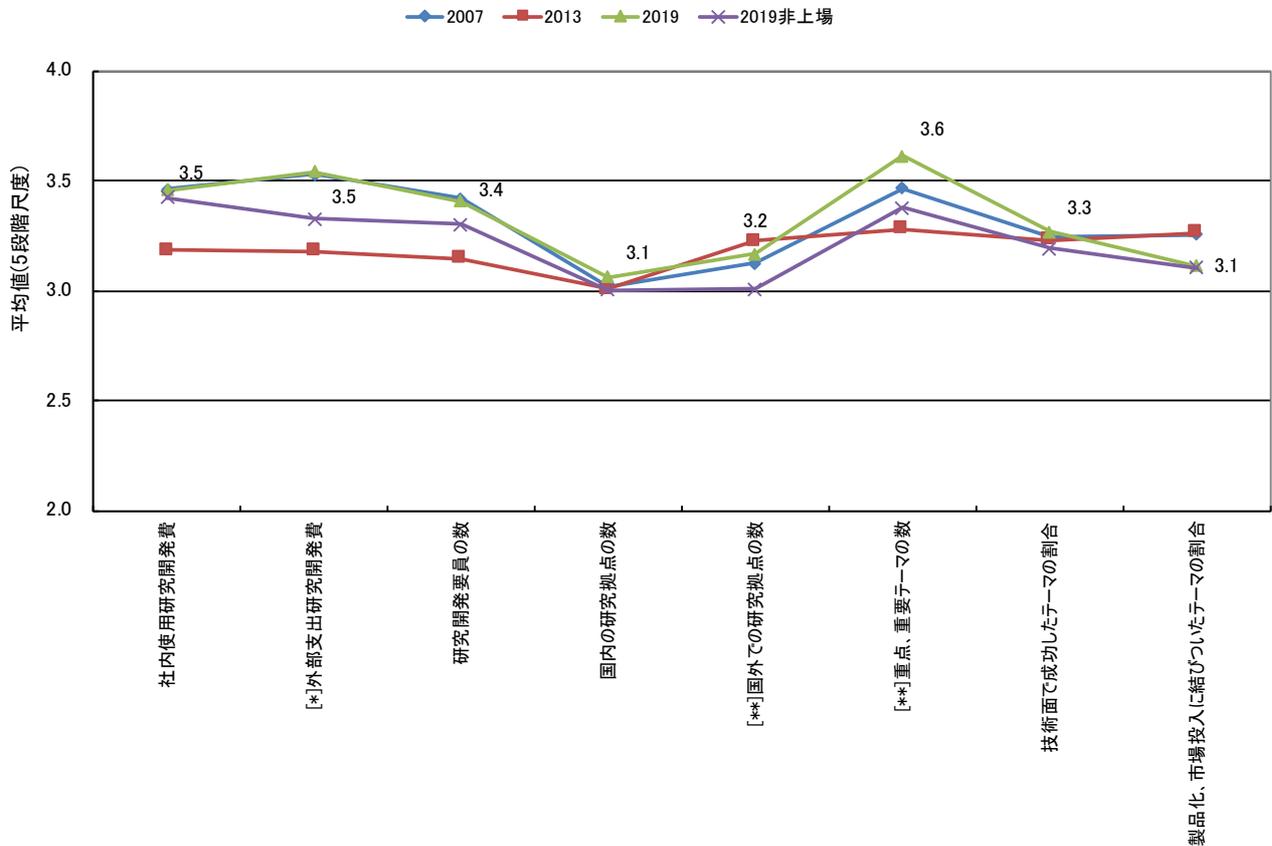


図9 研究開発の動向(5年前との比較)

5) 研究開発に関する社内制度 (図10)

「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は7割程度が導入している。ただし、これらについては低下傾向にある。「社内での起業制度」「人材や配属の社内公募制度」については導入割合は低い。

インセンティブについては、「15.研究者への年俸制」「12.リサーチフェローなど研究者の地位優遇制度」は低い一方、「13.出願特許数などの目標数設定」「14.売上などに連動した職務発明への報酬制度」など、目標とそれに応じた成果配分の方が実施割合は高い。ただし、「12.リサーチフェローなど研究者の地位優遇制度」は増加傾向、「14.売上などに連動した職務発明への報酬制度」は減少傾向にある。金銭よりも地位や仕事で報いるという日本型の報酬システム(高橋 1997)のよさが見直されているのかもしれない。

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、「16.外部技術の評価を行う部署」は低くなっている。前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。これは非公式もしくは個人に依存した形で外部連携が進められていることを示唆する。非上場企業における導入割合は全般的に低い。

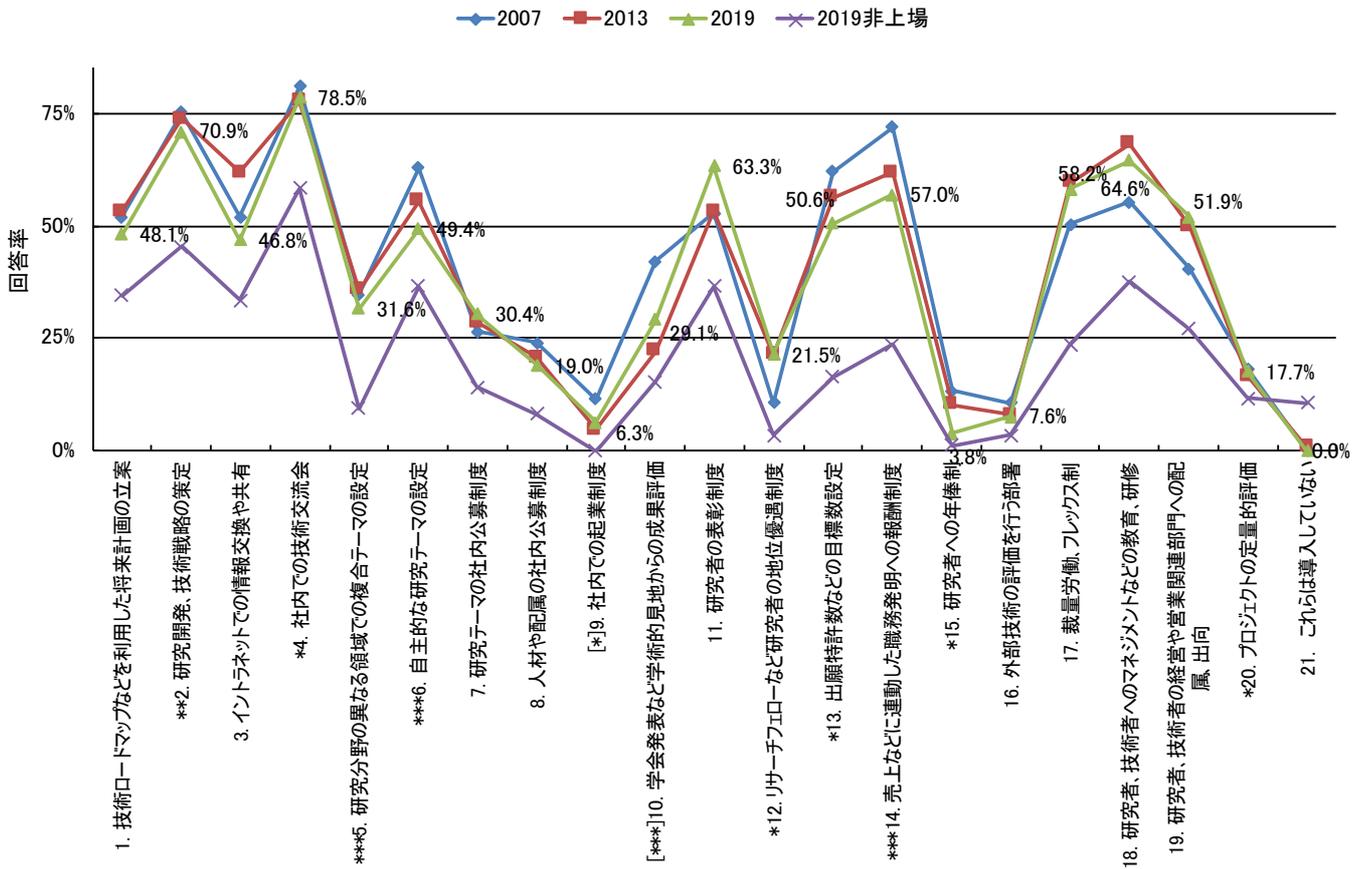
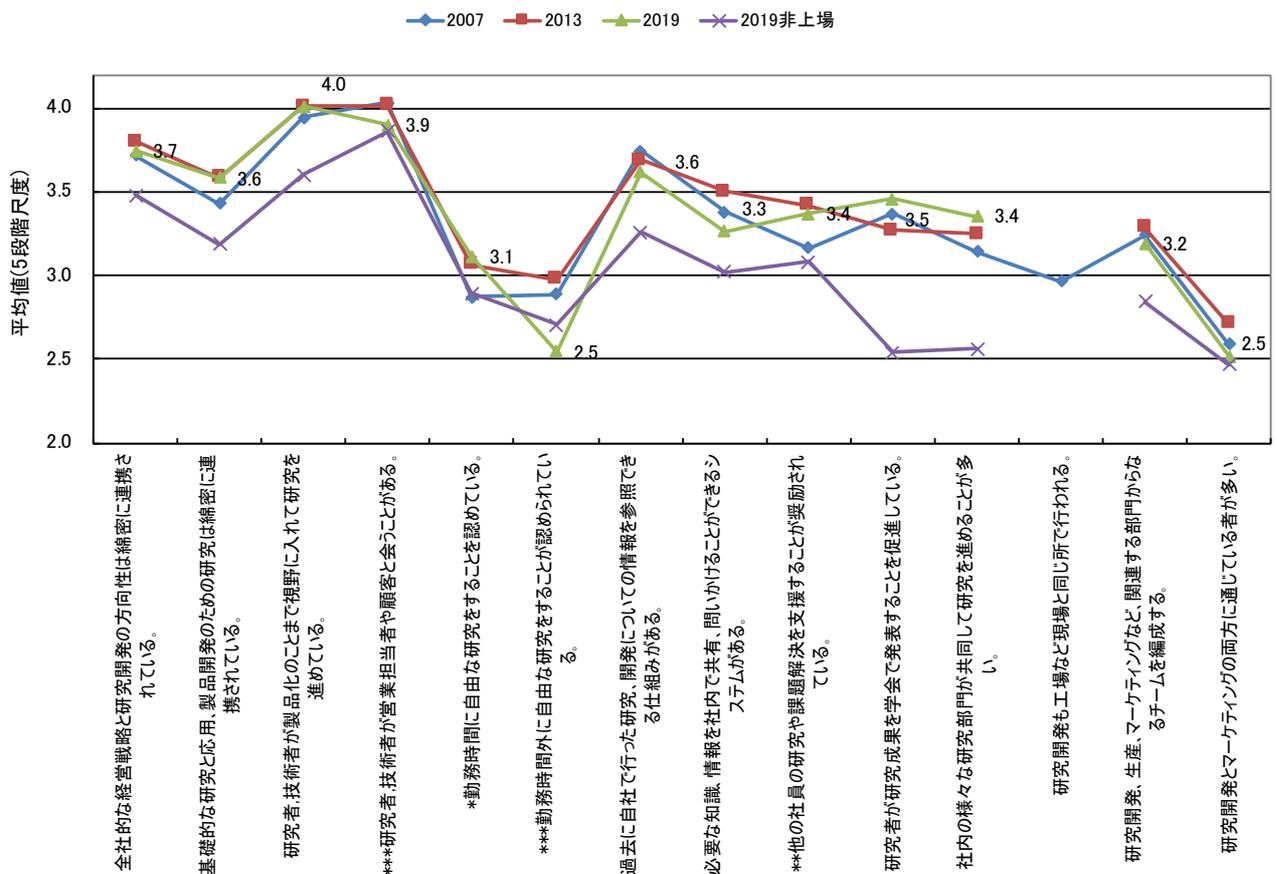
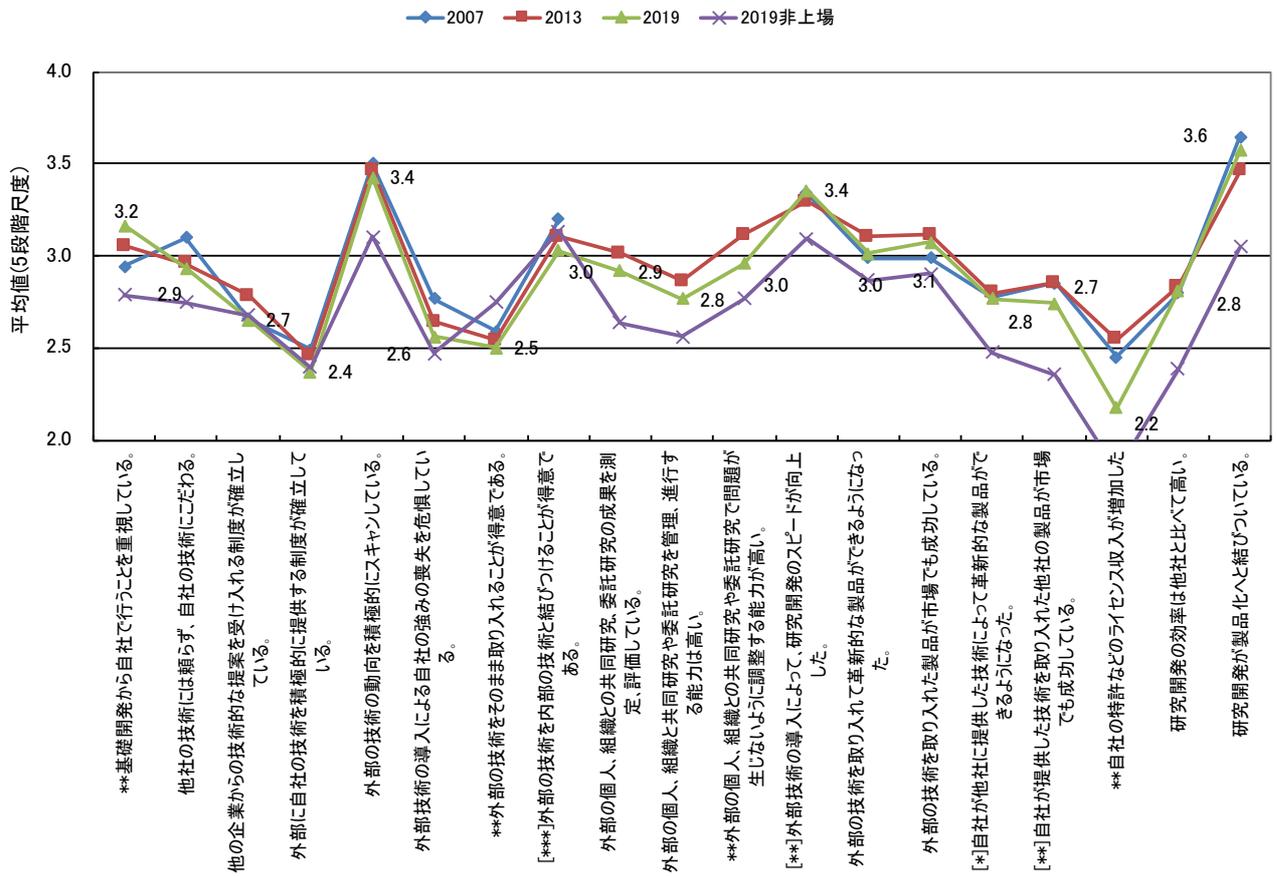


図 10 研究開発に関する社内制度

6) 研究開発に関する社内システム (図 11a, b)

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。「研究者、技術者が製品化のこと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。」が高くなっており、研究開発についての設問 (図 6) で、「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ている。」が高くなっていったことと一致する。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。」の平均値は低く、実際に研究開発やマーケティングの両方を担える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(図 10)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ことから、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。」は高くなっており、企業として当然ではあるが学術よりは経済的な貢献を求めていることがわかる。



注) 「研究開発も工場など現場と同じ所で行われる。」については2013年以降は質問していない。

図 11-a 研究開発に関する社内システム(その 1)

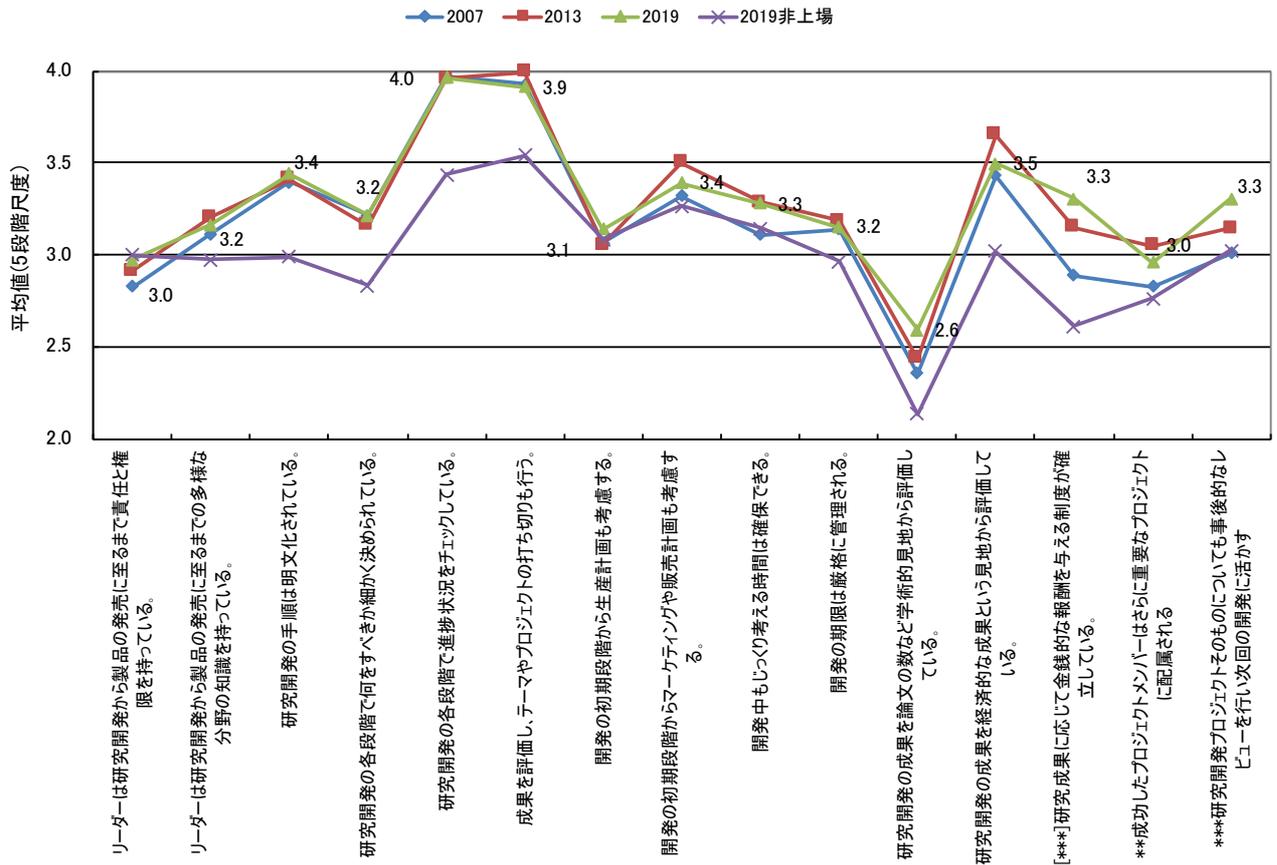


図 11-b 研究開発に関する社内システム(その 2)

5. 研究開発における外部連携

1) 連携の相手 (図 12)

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 2~3 割の企業が行っており、後者は増加傾向にある。ただし、「子会社」「親会社」との連携も行っていることから、市場から知識を調達することを重視する Chesbrough (2003, 2006) の「オープン・イノベーション」とは異なった半・オープンな側面があるといえる (Hamaoka 2009, 2012)。

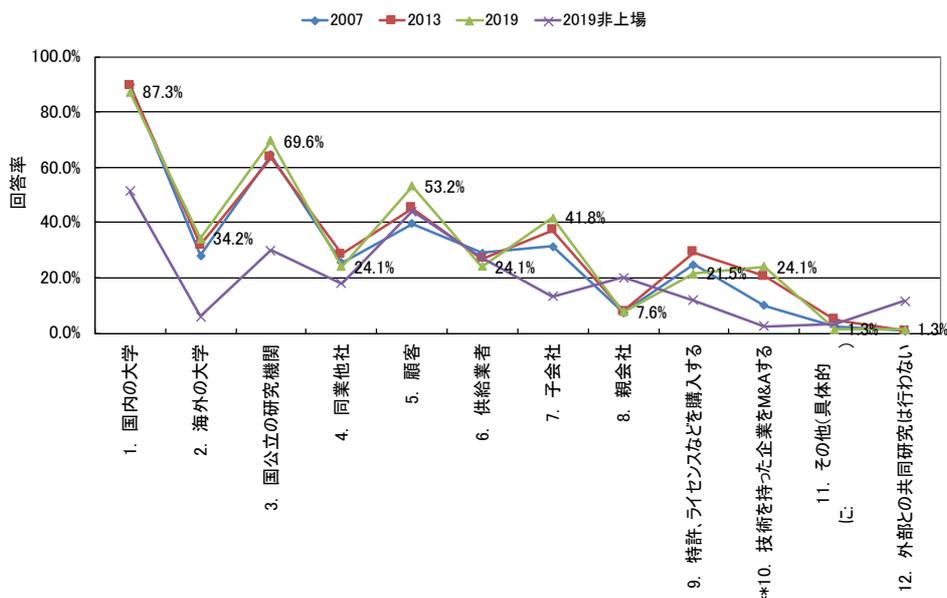


図 12 研究開発における外部連携の相手

2) 外部連携のためのしくみ (図 13)

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」「同業者の交流会への出席」「自社技術の学会報告」「大学や研究機関への研究員の派遣」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わかる。

しかし, 「外部の技術を探索するための具体的な部署/人員の配置」は 34%の企業が行っているが「外部に技術を提供するための具体的な部署/人員の配置」は, 10.1%と低くなっている。「特許流通業者」についても, 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 outbound オープン・イノベーション型のビジネスモデルが確立している企業はまだ少ないといえる。

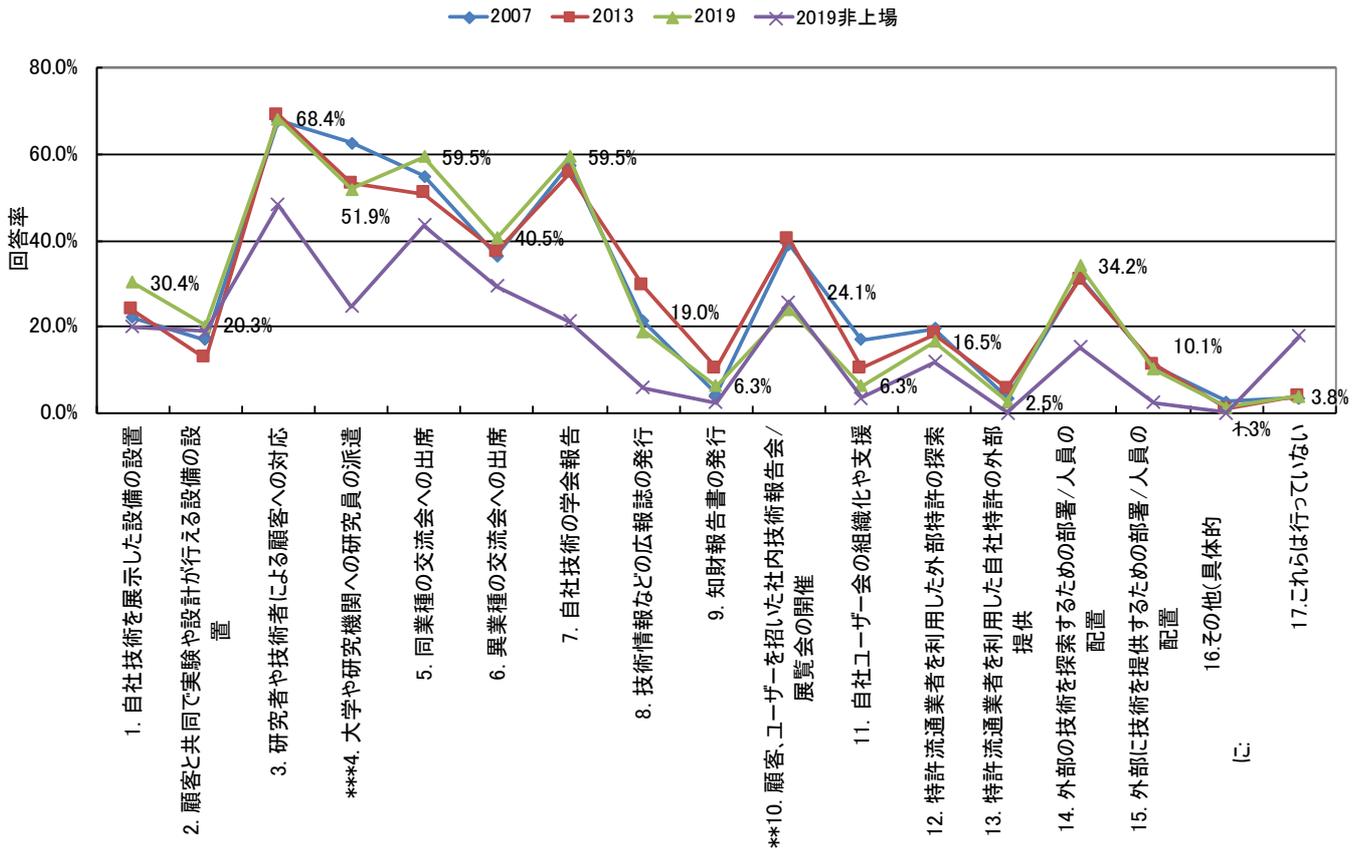


図 13 研究開発における外部連携のための仕組み

3) 研究開発における外部連携への評価 (図 14)

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。外部の知識を取り入れたり, 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。」の平均値は 3.4 と比較的高いものの, 「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。」はともに低く, 制度としての導入は遅れていることがわかる。

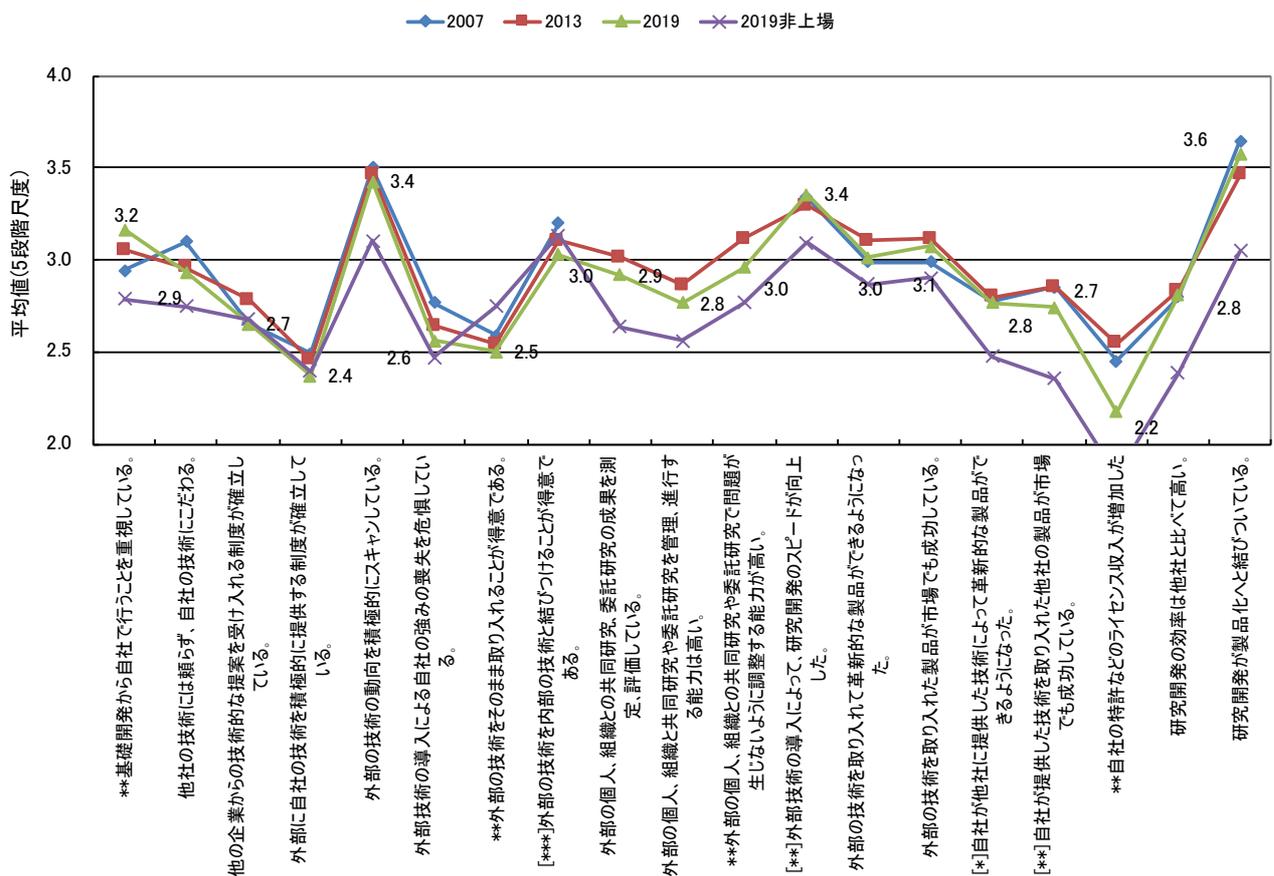
Katz and Allen (1982) は, 社外の重要な技術を無視しがちであるということをも Not Invented Here (NIH) 症候群と呼んだ。これは外部の技術を取り込む際の障害となるが, 「基礎開発から自社で行うことを重視している。」「他社の技術には頼らず, 自社の技術にこだわる。」ともさほどは高くはなく, 大きな障害とはなっていないようである。

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いる。

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)。ここまでにみたように、inbound オープン・イノベーションについての「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。」と比べて、outbound オープン・イノベーションについての「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。」の値は低くなっており、自社技術の外部への提供は遅れていることがわかる。

「企業間関係のマネジメント能力 (Kirschman and LaPorte, 2008)」については、「外部の個人、組織との共同研究、委託研究の成果を測定、評価している。」「外部の個人、組織と共同研究や委託研究を管理、進行する能力は高い。」「外部の個人、組織との共同研究や委託研究で問題が生じないように調整する能力が高い。」とも平均値は2.8から3程度と高くはない¹³。オープン・イノベーションの成果を挙げるには、外部連携のための窓口とあわせて企業間関係のマネジメント能力を向上させる必要がある。前述のように日本企業の場合、完全にオープンな外部を利用するのではなく、子会社や親会社という中間的な主体を活用することによって、企業関係マネジメントの必要性を低減させている可能性もある。「研究開発が製品化へと結びついている。」の平均値は、比較的高いくなっている。



注) 「外部の個人、組織との共同研究、委託研究の成果を測定、評価している。」「外部の個人、組織と共同研究や委託研究を管理、進行する能力は高い。」「外部の個人、組織との共同研究や委託研究で問題が生じないように調整する能力が高い。」は2012年から設定した。

図14 研究開発における外部連携への評価

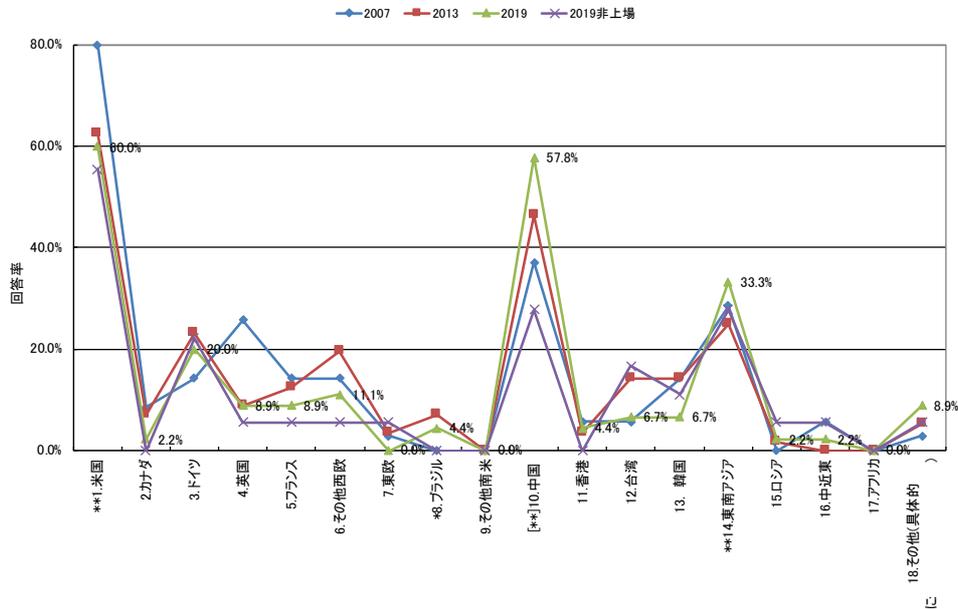
¹³ 「外部の個人、組織との共同研究、委託研究の成果を測定、評価している。」「外部の個人、組織と共同研究や委託研究を管理、進行する能力は高い。」「外部の個人、組織との共同研究や委託研究で問題が生じないように調整する能力が高い。」

6. 海外における R&D

海外で R&D を行っているかを回答してもらったところ、55.7% (44 社) が行っていた。以下は、この 44 社の回答である。なお、過去 13 年間で海外で R&D を行っている企業の割合は増加傾向にある。

(1) 研究開発を行っている国 (図 15)

海外での研究開発については、米国、中国、東南アジアで行う企業が多い。「1.米国」「8.ブラジル」「14.東南アジア」で行う企業が増加している。



注) これ以降グラフは海外で R&D を行っている企業のみ。年によって異なるが、2019 年度は 44 社。

図 15 研究開発を行っている国

(2) 海外での研究開発の目的 (図 16)

海外での研究目的としては、「自社製品を現地市場に適合させるため」「現地での新製品開発」「市場情報の収集」「研究、技術動向についての情報収集」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。「現地での新製品開発」については増加傾向にある。

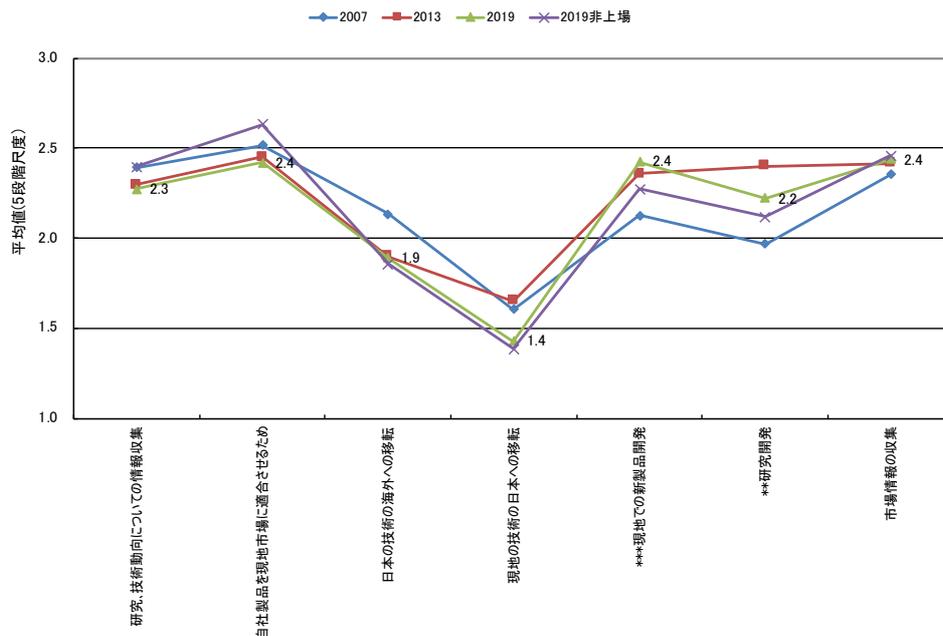


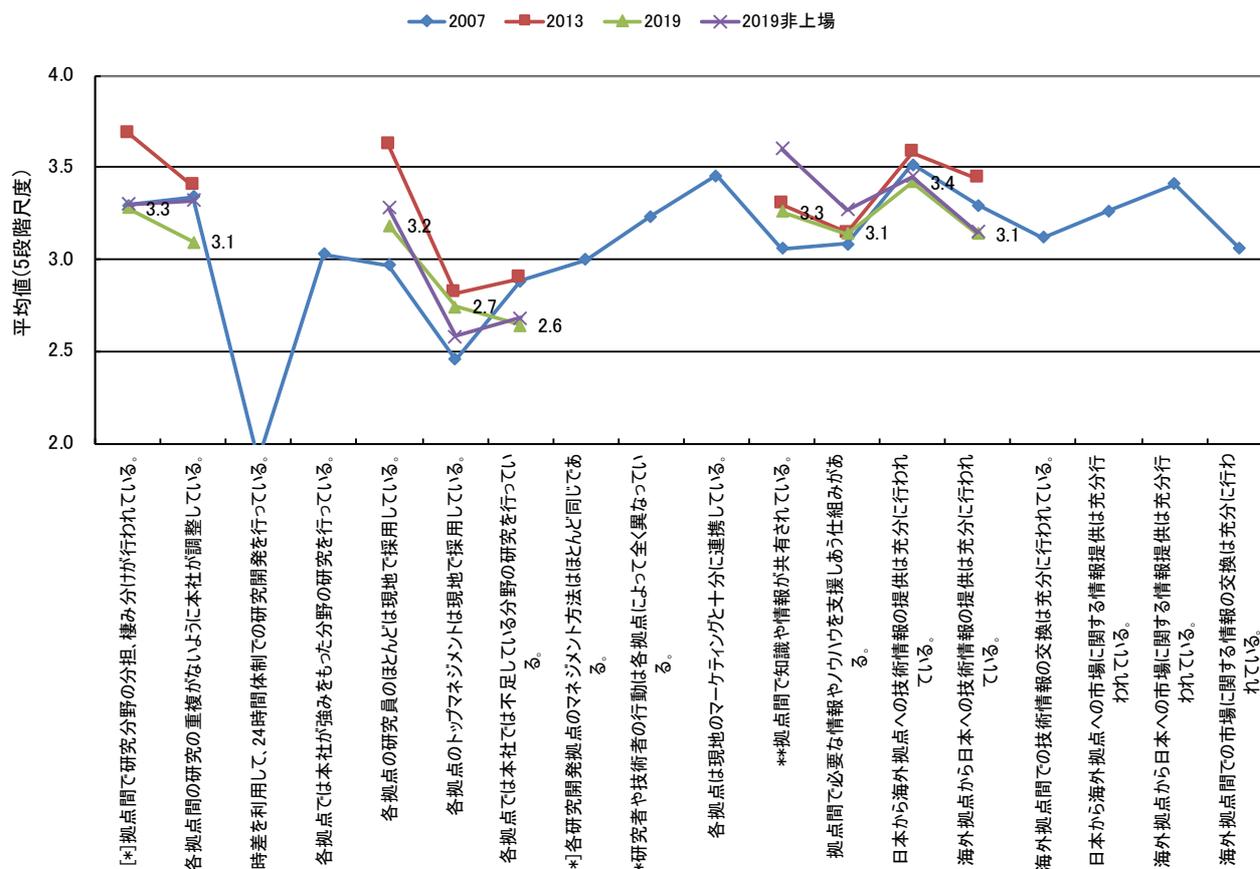
図 16 海外での開発の研究目的

(3) 海外における研究開発拠点の実態 (図 17)

海外の研究開発拠点に関しては、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。

マネジメントについては、研究員レベルは現地採用される傾向があるが、トップマネジメントについてはその傾向は低い。研究分野について、「拠点間での研究分野の分担、棲み分けが行われている。」「各拠点間の研究の重複がないように本社が調整。」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は充分行われている。」「海外拠点から日本への市場に関する情報提供は充分行われている。」も高く、日本と海外拠点間での情報交換は比較的行われていることがわかる。「拠点間で知識や情報が共有されている。」「拠点間で必要な情報やノウハウを支援する仕組みがある。」も 3 よりも高くなっており、拠点間の情報交換もある程度行われていることがわかる。

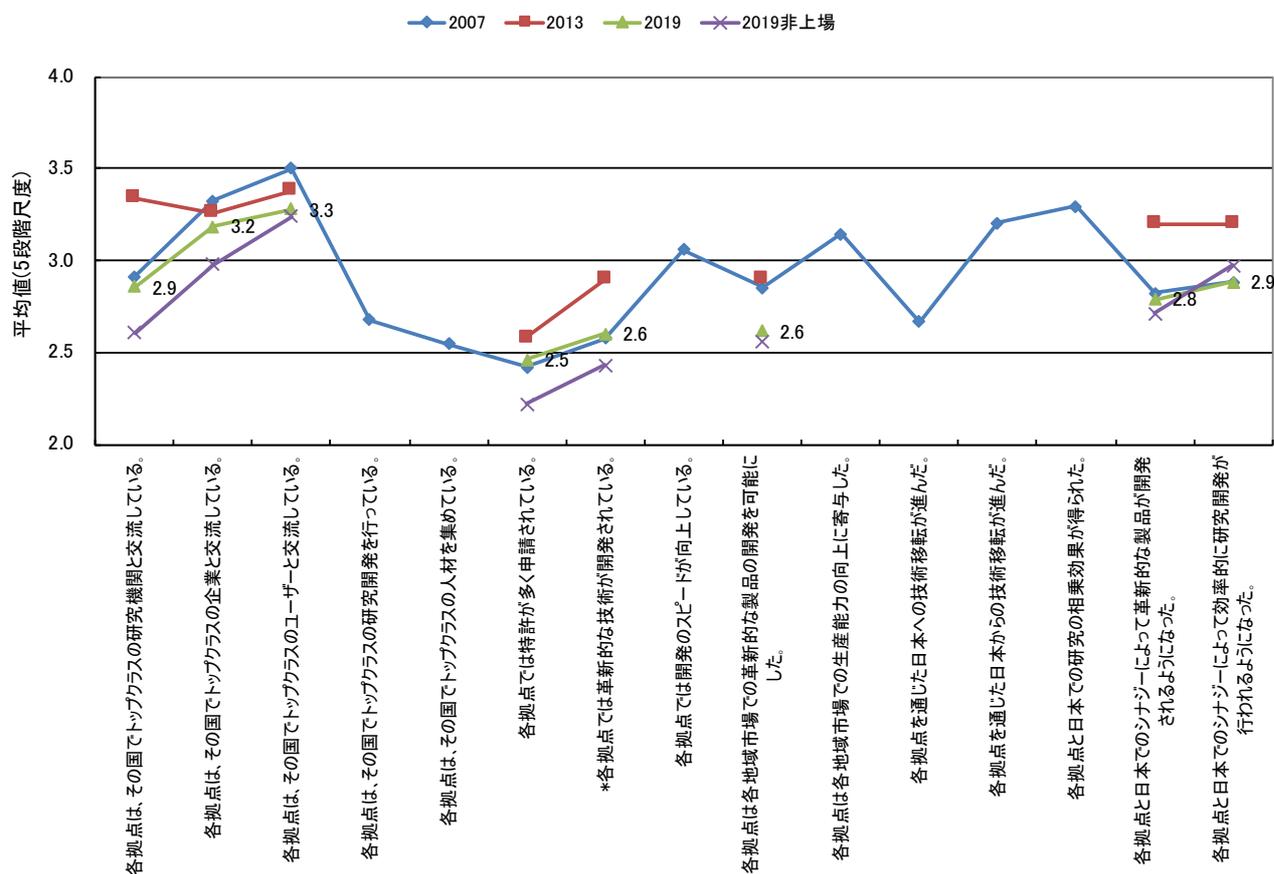


注) 「時差を利用して、24時間体制での研究開発を行っている。」「各拠点では本社が強みをもった分野の研究を行っている。」「各研究開発拠点のマネジメント方法はほとんど同じである。」「研究者や技術者の行動は各拠点によって全く異なっている。」「各拠点は現地のマーケティングと十分に連携している。」「海外拠点間での技術情報の交換は充分に行われている。」「日本から海外拠点への市場に関する情報提供は充分行われている。」「海外拠点から日本への市場に関する情報提供は充分行われている。」「海外拠点間での市場に関する情報の交換は充分に行われている。」については2012年以降は設定していない。

図 17 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 (図 18)

海外における研究開発の成果について、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。「特許申請」「革新的な技術」といった具体的な成果についての評価は高くはないが、「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」についての評価は中立点3よりも高い。「各拠点と日本でのシナジーによって革新的な製品が開発されるようになった。」「各拠点と日本でのシナジーによって効率的に研究開発が行われるようになった。」など、中立点3に近い値となっている。



注) 「各拠点は、その国でトップクラスの研究開発を行っている。」「各拠点は、その国でトップクラスの人材を集めている。」「各拠点では開発のスピードが向上している。」「各拠点は各地域市場での生産能力の向上に寄与した。」「各拠点を通じた日本への技術移転が進んだ。」「各拠点を通じた日本からの技術移転が進んだ。」「各拠点と日本での研究の相乗効果が得られた。」については2012年以降は設定していない。

図 18 海外における研究開発の成果

7. エコシステム

1) ビジネス・エコシステム

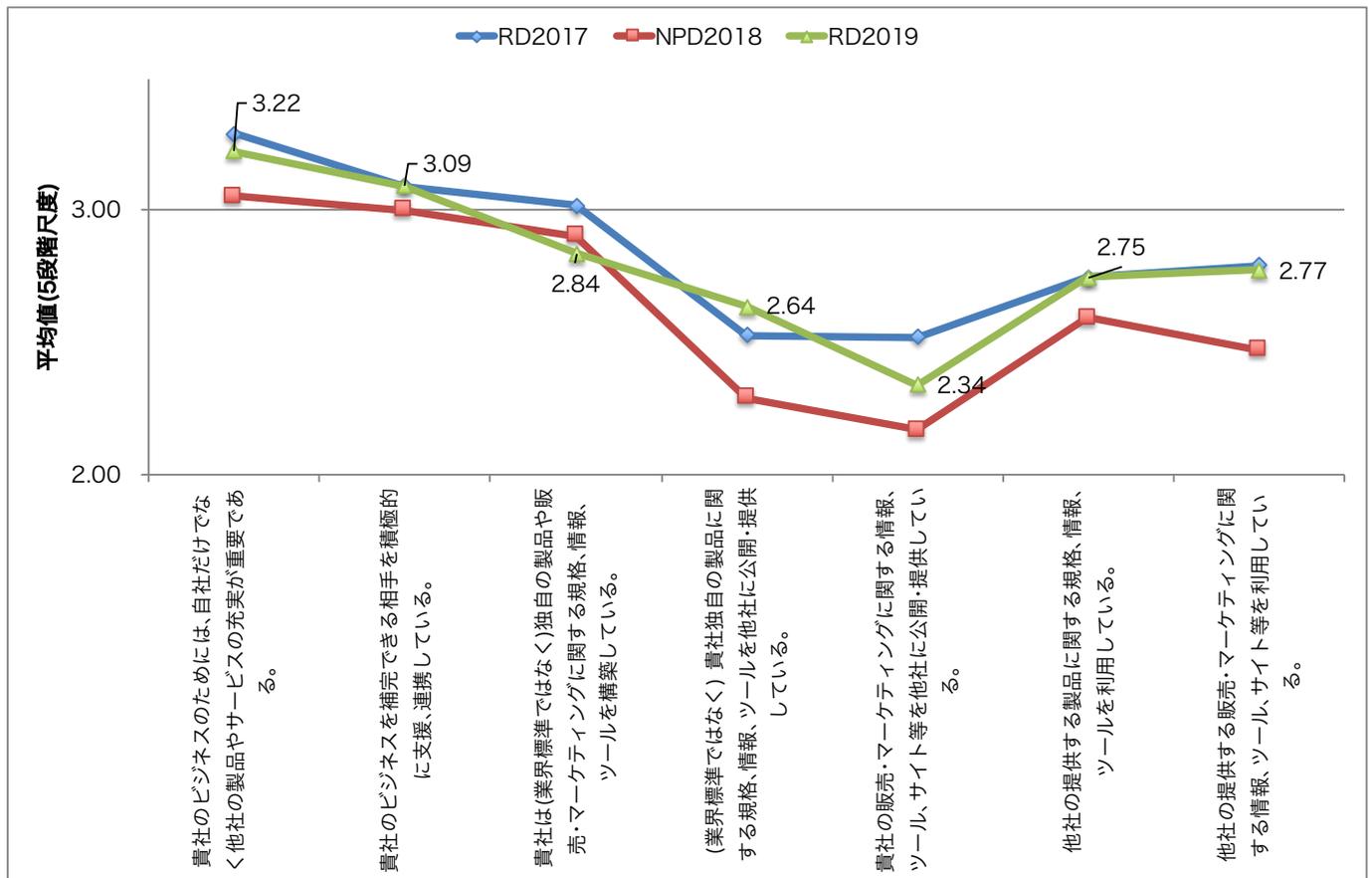
他社との共生を重視する「エコシステム」という概念が重視されている(Iansiti and Levien 2004a,b)。これは生態学からのアナロジーであるが、例えばスーパー・マーケットは自社だけでビジネスは成立せず、サプライヤーから商品を調達する必要がある。ウォルマート社は、サプライヤーに対して、調達情報システム procurement system を提供し、リアルタイムでの需要データという重要な情報を与えている。これによって、自社の取引を効率的に行うだけでなく、サプライヤーによる戦略的な行動も可能としている。このように自社だけでなく複数の主体が結びついたネットワーク、つまりエコシステム全体として高い成果を挙げている。

2017 年度に行った研究開発調査(濱岡 2018), 2018 年におこなった製品開発調査(郷, 濱岡 2019)に続いて, 2019 年も同じ項目で調査を行った。エコシステムが成立する条件として重要な、「ビジネスの補完性」「プラットフォームの構築・提供」「他社のプラットフォームの利用」について, 次のようにそれぞれ 2-3 項目を設定して測定した(図 13)。この設問については, 2017 年と 2019 年の研究開発調査(RD2017, RD2019), 2018 年の製品開発調査(NPD2018)の上場企業の平均値を示す。

ビジネスの補完性に関する 2 項目(「貴社のビジネスのためには, 自社だけでなく他社の製品やサービスの充実が重要である。」「貴社のビジネスを補完できる相手を積極的に支援, 連携している。」)は平均値 3 よりも高いが, プラットフォームの構築・提供(「貴社は(業界標準ではなく)独自の製品や販売・マーケティングに関する規格, 情報, ツールを構築している。」「(業界標準ではなく) 貴社独自の製品に関する規格, 情報, ツールを他社に公開・提供している。」「貴社の販売・マーケティングに関する情報, ツール, サイト等を他社に公開・提供している。」)のうち, 提供については 3 を大きく下回っている。

他社のプラットフォームの利用(「他社の提供する製品に関する規格, 情報, ツールを利用している。」「他社の提供する販売・マーケティングに関する情報, ツール, サイト等を利用している。」)も 3 を下回っている。

これらから, プラットフォームの構築を進めているものの, 外部への提供は進んでいないことがわかる。



注) この設問は 2017 年度以降設定した。

図 19 エコシステムに関する設問

7. 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2019年の変化をまとめ、2019年調査の結果を概観した。時系列で比較可能な323項目のうち、有意に変化したのは59項目であった。11回回答して頂いた企業はなかったが、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、「研究開発の高度化」「ユーザーへの評価、対応の低下」「研究開発のオープン化の停滞と限界」「職務報酬の低下」「海外でのR&Dの自律化と成果向上」「技術や品質の強化の一方での開発スピードの低下」など、研究開発が困難になっていることがわかった。このように時系列でも、日本企業の研究開発には様々な問題がある。今回は、「研究開発領域の絞り込み」が強くなっていることが明らかとなった。技術についての評価は、比較的高い水準にある。このことは、技術をいかに市場につなげていくかという点が重要になることを示唆している。今後も調査継続しながら、オープン・イノベーションや海外でのR&Dの成果の規定要因などについての分析を行う予定である。

Acknowledgement

本研究は科学研究費基盤研究(C)を受けた。2007-2010年度「オープン化時代の製品開発と市場成果に関する時系列調査(課題番号19530390)」, 2011-2014年度「オープン化時代の研究開発と製品開発(同23530541)」, 2015-2018年度「オープン化時代の研究開発・製品開発に関する継続調査III(同15K03674)」。2019年度は慶應義塾大学特別研究費および学事振興資金(研究科枠)を受けた。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 (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)。
- (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 知財競争時代のイノベーション』翔泳社, 2007年)。
- and Adrienne Kardon Crowther (2006), “Beyond High Tech: Early Adopters of Open Innovation in Other Industries,” *R&D Management*, 36 (3), 229-36.
- , Sohyeong Kim, and Alice Agogino (2014), “*Chez Panisse: Building an Open Innovation Ecosystem*,” *California Management Review*, 56 (4), 144-71.
- , Wim Vanhaverbeke, and Joel West (2014), *New Frontiers in Open Innovation*: 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)。
- Coase, R. H. (1937), “The Nature of the Firm,” *Economica*, 4 (16), 386-405.
- Cohen, Wesley M. and Daniel A. Levinthal (1990), “Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation,” *Administrative Science Quarterly*, 35, 128-52.
- Cooper, Rober G. (2001), *Winning at New Products: Accelerating the Process from Idea to Launch*, 3rd ed., New York: Basic Books (浪江一公訳『ステージゲート法—製造業のためのイノベーション・マネジメント』英治出版, 2012年:原著4版の翻訳)。
- Gawer, Annabelle and Michael A. Cusumano (2002), *Platform Leadership: How Intel, Microsoft, and Cisco Drive Industry*. Boston, MA: Harvard Business School Press (小林敏男監訳『プラットフォーム・リーダーシップ』有斐閣, 2005年)。
- , ---- (2014), “Industry Platforms and Ecosystem Innovation,” *Journal of Product Innovation*

- Management, 31 (3), 417-33.
- Granovetter, Mark (1985), "Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness," *The American Journal of Sociology*, 91 (3), 481-510.
- Hamaoka, Yutaka (2008), "Antecedents and Consequences of Open Innovation," R&D Management Conference 2008, Ottawa, ON, Canada.
- (2009), "Assymetry of Inbound and Outbound Open Innovation," Beyond the Dawn of Innovation (BDI) Conference, Finland.
- (2012), "What are determiners of Open Innovation Performance?" 6th International Conference of ISPIM, Barcelona, Spain.
- (2014) "What are the Determinants of Inbound and Outbound Open Innovation Performance?" The first World Open Innovation Conference, Napa Valley: USA, Dec. 4-5, 2014
- Hienert, Christoph, Christopher Lettl, and Peter Keinz (2014), "Synergies among Producer Firms, Lead Users, and User Communities: The Case of the Lego Producer-User Ecosystem," *Journal of Product Innovation Management*, 31 (4), 848-66.
- Iansiti, Marco (1998), *Technology Integration: Making Critical Choices in a Dynamic World*, Harvard Business School Press (NTT コミュニケーション訳『技術統合』NTT 出版, 2000年).
- and Roy Levien (2004a), *The Keystone Advantage: What the New Dynamics of Business Ecosystems Mean for Strategy, Innovation, and Sustainability*. Boston: Harvard Business School Press (杉本幸太郎訳『キーストーン戦略 イノベーションを持続させるビジネス・エコシステム』翔泳社, 2007年).
- , — (2004b), "Strategy as Ecology," *Harvard Business Review*, 82 (3), 68-78.
- 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.
- Kirschman, Jeremiah N. and Michele M. LaPorte (2008), "An Assessment of Collaborative Capacity of Three Organizations within Defense Acquisition," Naval Postgraduate School Thesis, <http://www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a494120.pdf>.
- Langlois, Richard N. and Paul L. Robertson (1995), *Firms, Markets and Economic Change: A Dynamic Theory of Business Institutions*, Routledge.
- Nonaka, Ikujiro and Hirotaka Takeuchi (1996), *The Knowledge Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*, Oxford University Press (梅本勝博訳『知識創造企業』東洋経済新報社, 1995年).
- Parker, Geoffrey, Marshall Van Alstyne, and Xiaoyue Jiang (2017), "Platform Ecosystems: How Developers Invert the Firm," *MIS Quarterly*, 41 (1), 255-A4.
- Thomke, Stefan and Takahiro Fujimoto (2000), "The Effect of 'Front-Loading' Problem-Solving on Product Development Performance," *Journal of Product Innovation Management*, 17 (2), 128-42.
- Tiwana, Amrit (2013), *Platform Ecosystems: Aligning Architecture, Governance, and Strategy*: Newnes.
- 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 (1988), *The Source of Innovation*, Oxford University Press (榊原清則訳『イノベーションの源泉』ダイヤモンド社, 1991年).

- (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).
- and Ralph Katz (2002), “Shifting Innovation to Users via Toolkits,” *Management Science*, 48 (7), 821-33.
- 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.
- 伊丹敬之 (1984) 『新・経営戦略の論理』日本経済新聞社.
- 加護野忠男, 野中郁次郎, 榊原清則, 奥村昭博 (1983) 『日米企業の経営比較』日本経済新聞社.
- (1993) 「日米企業の戦略と組織」伊丹敬之, 加護野忠男, 伊藤元重編『リーディングス日本の企業システム 第2巻』有斐閣, pp.107-44.
- 金井寿宏 (1991), 『変革型ミドルの探求』白桃書房.
- 郷香野子, 濱岡豊 (2015a), “研究開発に関する調査 2014 8年間の変化傾向と単純集計の結果,” 三田商学研究, 58 (1), 57-82
- , — (2015b), “製品開発に関する調査 2014 8年間の変化傾向と単純集計の結果,” 三田商学研究, 58 (2), 57-80
- , — (2016) “研究開発についての調査 2015 9年間の変化と単純集計結果,” 三田商学研究, Vol. 59, No. 3, pp. 45-72
- , — (2017), “製品開発に関する調査 2016 10年間の変化傾向と単純集計の結果,” 三田商学研究, 60 (2), 39-60
- , — (2019) “製品開発についての調査 2018 12年間の変化と単純集計結果,” 三田商学研究, Vol. 59, No. 3, pp. 45-72
- 高橋伸夫 (1997), 『日本企業の意思決定原理』東京大学出版会.
- 張育菱, 高田英亮, 濱岡豊 (2007), “グローバルな研究開発とマーケティングに関する調査:単純集計結果,” 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/papers/2006global.pdf>
- 張也, 森岡耕作, 佐藤和興, 林夙宣, 結城祥, 濱岡豊 (2007), “イノベーションと製品開発に関する調査:単純集計結果,” 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/papers/2006inovation.pdf>
- 陳妍如, 邢雅恵, 濱岡豊 (2009), “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, 53 (1), 97-115.
- 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』有斐閣.
- 濱岡豊 (2004), “共進化マーケティング:消費者が開発する時代におけるマーケティング,” 三田商学研究, 47 (3), 23-36.
- (2007), “オープン・イノベーションの成功要因,” 研究・技術計画学会予稿集. 亜細亜大学.
- (2010a), “研究開発についての調査 2009 3年間の変化動向と単純集計の結果,” 三田商学研究, 53 (4), 55-75.
- (2010b), “製品開発についての調査 2009 3年間の変化動向と単純集計の結果,” 三田商学研究, 53 (5), 27-42.
- (2011a), “研究開発に関する調査 2010 4年間の変化傾向と単純集計の結果,” 三田商学研究, 54 (1), 77-99.
- (2011b), “製品開発に関する調査 2010 4年間の変化傾向と単純集計の結果,” 三田商学研究, 54 (2), 85-106.

- (2011c), “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. 山口大学.
- (2012a), “研究開発に関する調査 2011 5年間の変化傾向と単純集計の結果,” 三田商学研究, 55 (2), 63-86.
- (2012b), “製品開発に関する調査 2011 5年間の変化傾向と単純集計の結果,” 三田商学研究, 55 (3), 59-80.
- (2012c) “Inbound, Outbound オープン・イノベーション成果の規定要因,” 研究・技術計画学会. 一橋大学
- (2013a), “研究開発に関する調査 2012 6年間の変化傾向と単純集計の結果,” 三田商学研究, 56 (1), 75-98.
- (2013b), “製品開発に関する調査 2012 6年間の変化傾向と単純集計の結果,” 三田商学研究, 56 (2), 29-49.
- (2014), “研究開発に関する調査 2013 7年間の変化傾向と単純集計の結果,” 三田商学研究, 57 (1), 43-70.
- (2015), “製品開発に関する調査 2014 8年間の変化傾向と単純集計の結果,” 三田商学研究, 58 (2), 45-72
- (2018a), 研究開発についての調査 2017 11年間の変化と単純集計結果. 三田商学研究 2018, **61** (3), 47-75.
- (2018b), “日本企業におけるオープン・イノベーション: 11年間の継続調査より (1) 方法論的検討,” 研究・イノベーション学会第33回年次学術大会. 東京大学 https://dspace.jaist.ac.jp/dspace/handle/10119/15677_2020/6/10 アクセス.
- (2018c), “日本企業におけるオープン・イノベーション: 11年間の継続調査より (2) 仮説の検定,” 研究・イノベーション学会第33回年次学術大会. 東京大学 https://dspace.jaist.ac.jp/dspace/handle/10119/15710_2020/6/10 アクセス.
- , Changone Kim, and Heesang Lee (2011), “オープン・イノベーションに関する日韓調査,” 三田商学研究, 54 (1), 21-49.
- , 尤若安 (2014), “製品開発に関する調査 2013 7年間の変化傾向と単純集計の結果,” 三田商学, 57 (2), 47-69.
- , 田中秀樹 (2006), “コミュニケーションインテグリティの確立にむけて: あなたは消費者の声に答えているか?,” マーケティング・ジャーナル, 25 (3), 54-70.
- 馬雅瑾, 紀曉穎, 濱岡豊 (2008), “製品開発についての調査 2007 単純集計の結果,” 三田商学研究, 51 (3), 75-89.
- 三品和広 (2004), 『戦略不全の論理—慢性的な低収益の病からどう抜け出すか』 東洋経済新報社.
- (2007), 『戦略不全の因果—1013社の明暗はどこで分かれたのか』 東洋経済新報社.
- 元橋一之(編) (2017), イノベーションのエコシステムの研究: オープンイノベーションからいかに収益を上げるか: 21世紀政策研究所 <http://www.2lppi.org/pdf/thesis/170613.pdf>.
- 李佳欣, 濱岡豊 (2008), “研究開発についての調査 2007 単純集計の結果,” 三田商学研究, 51 (5), 99-115.
- 尤若安, 石塚慧, 濱岡豊 (2009), “製品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), 111-29.