JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	技術知識の生成から衰退まで ： 「民間企業の研究活動に関する調査」による基礎データの整備
Author(s)	永田，晃也；長谷川，光一；山内，勇；大西，宏一郎；篠﨑，香織
Citation	年次学術大会講演要旨集，25：341-344
Issue Date	2010-10-09
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/9310
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

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

２Ｂ０４

技術知識の生成から衰退まで
－「民間企業の研究活動に関する調査」による基礎データの整備－

○永田晃也（九州大学）、長谷川光一、山内勇（文部科学省科学技術政策研究所）
大西宏一郎(大阪工業大学)、篠﨑香織（東京富士大学）

１．はじめに

企業の研究開発マネジメントに関する近年の事例研究は、しばしば研究開発効率の低下傾向に言及している（Huston and Skkab 2006; Garnier 2008)。その原因として製品ライフサイクルの短縮化や研究開発費の増大を指摘する論者は、その解決策を研究開発活動における自前主義の克服に求めている（Chesbrough 2006)。しかし、これら事例研究に基づいて指摘されてきた研究開発効率の低下傾向とその要因が、どの程度一般的に見出される現象であるのかは明らかではない。このような知見の一般化可能性の検証に要する集計データが整備されてこなかったからである。

研究開発効率を実証的に分析するためには、個別の要素技術ないし研究開発プロジェクトを観測単位として、研究開発期間、研究開発費、研究開発成果による利益の回収期間、利益額等を把握したデータが必要となる。それらのデータは、研究開発の収益率を計測しようとした既往研究においてアドホックな調査または推定の対象とされてきたが[1]、近年では同様の試みが行われてこなかったのである。

このため我々は文部科学省科学技術政策研究所において平成 21 年度「民間企業の研究活動に関する調査」の実施に当った際、それらデータの収集に取り組んだ。ここでは集計結果の概要について報告するとともに、研究開発効率の低下傾向に関する試行的な検証を行う。

２．データ

「民間企業の研究活動に関する調査」は、科学技術政策の立案・推進に資することを目的として、昭和 43 年度以来、総務省の承認を受けてほぼ毎年実施されてきた統計調査である。この調査の実施は、平成 20 年度に文部科学省科学技術・学術政策局から科学技術政策研究所に移管された。

移管前の同調査では、総務省「科学技術研究調査」に対して社内で研究開発を実施していると回答した企業のうち資本金 10 億円以上の企業が対象とされていたが、移管後の平成 20 年度調査からは対象企業の資本金規模が 1 億円以上の階級まで拡張された。

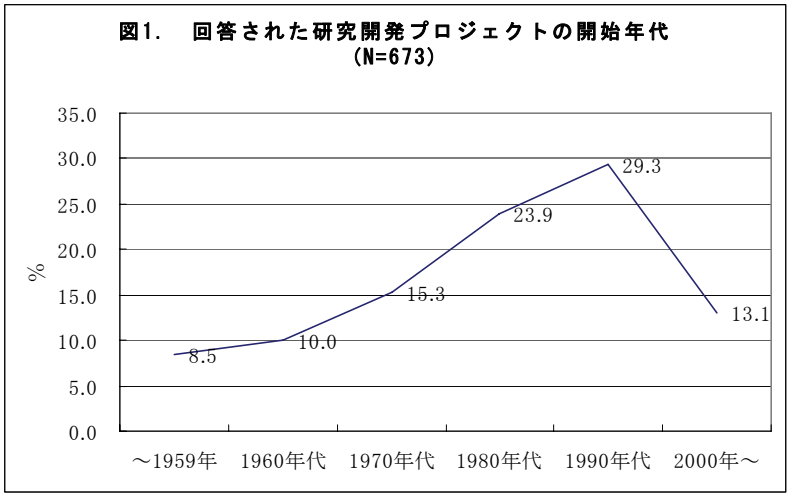
平成 21 年度調査は、3,322 社を調査対象として、平成 21 年 11 月から平成 22 年 2 月にかけて郵送法及び web 法を併用した質問票調査として実施された。調査対象企業のうち 45 社は、合併、売却、解散等の事由により調査実施時に消滅しており、調査票が送達されなかったため、修正送付数は 3,277 社である。そのうち 1,414 社より調査票が回収されている（回収率 43.1%)。なお、回答企業のうち調査時点で研究開発を実施していた企業 1,343 社が分析対象となっている。

平成 21 年度の調査票には、研究開発活動に関する基礎情報などを収集するための項目に加え、個別の技術を調査単位として、その創出から製品・サービスへの活用、陳腐化に至るまでのライフサイクルを把握するための項目が設定されている。そこでは、まず調査対象企業に、「主要業種における研究開発の成果として得られた技術を用いた製品・サービス（以下製品等）のうち、かつては自社の業績に大きく貢献し、現在では既に市場における新規性を失っている事例」をひとつ特定してもらい、当該技術の創出に要した研究開発期間と研究開発費総額、当該技術を用いた製品等から利益が得られた期間と年平均営業利益、当該技術に関する特許出願実績、当該技術が新規性を失った要因などについて質問している。また、当該技術の研究開発を行う過程で公的補助金制度の助成を受けたか否か、共同研究開発等による外部機関との連携が行われたか否かについても質問している。

これらの質問に対する回答状況には、項目ごとのバラツキがみられるが、後述する研究開発効率の経

[1] Pakes and Schankerman(1984)は、研究開発期間などの推定を行った先駆的な研究である。我が国では、かつて科学技術政策研究所（1994）などによって、それらデータの収集が行われている。

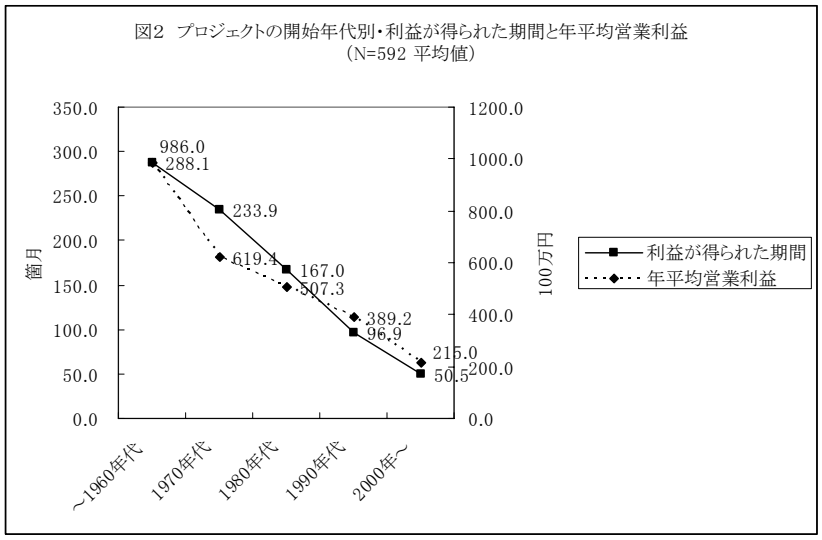
年的な変化をみる上で必要な研究開発プロジェクトの開始年については、673 社から回答が得られた。回答企業によって取り上げられた事例の開始年代別割合をみると、図１に示すように古い年代から近年にかけて次第に多くなり、1990 年代に開始されたプロジェクトの割合が約 3 割でピークとなっている。2000 年代に開始された新しい事例も 13%含まれている。



３．研究開発効率に関する集計結果の概要

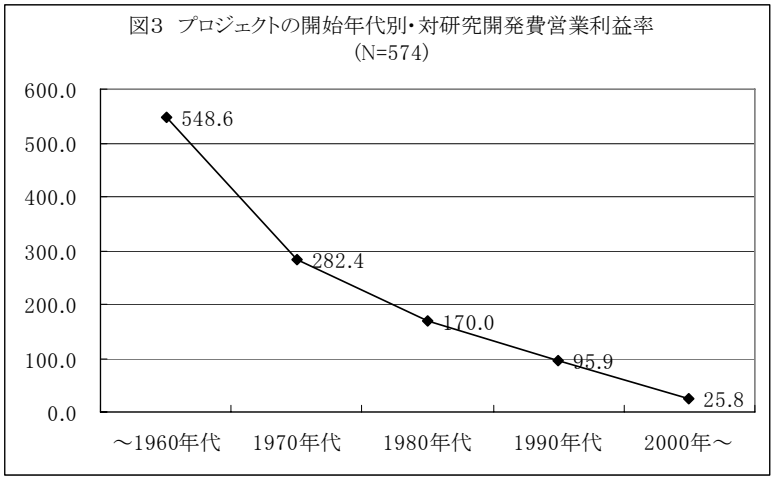
本調査では、事例として取り上げられた技術を用いた製品等から利益が得られた期間と、当該期間中における年平均営業利益について、それぞれ回答カテゴリーを設けて質問している。これら両方の質問に回答した企業のみのデータ（N=592）を対象に、回答カテゴリーの中位値を用いて平均を計算すると、利益が得られた期間は 161.8 箇月（13.5 年)、年平均営業利益は 5 億 3,300 万円と求められる。

図 2 は、これをプロジェクトの開始年代別にみたものである。これによると、一貫して利益が得られた期間は短縮傾向にあり、年平均営業利益は減少傾向にある。利益が得られた期間を年単位に換算し、これに年平均営業利益を乗じることによって算出される営業利益総額は、こうした傾向を反映して大幅に減少していることになる。



本調査では、当該技術の創出に要した研究開発費総額についても回答カテゴリーを設けて質問している。同様にカテゴリーの中位値を研究開発費総額の値とし、取り上げられた事例ごとに研究開発費総額に対する営業利益総額の比を研究開発効率の指標として計測すると､その平均値は 204.4 と求められる。

図 3 は、これをプロジェクトの開始年代別に集計した結果である。これによると、研究開発効率は顕著な低下傾向を辿っていることになる。



しかし、このプロジェクト開始年代別の集計結果には、つぎのような標本バイアスが影響を及ぼしている可能性を考慮しておく必要がある。すなわち、回答企業に取り上げてもらった事例は、既に新規性が失われ、かつプロジェクトに関する情報が提供可能な事例であるから、古い年代に開始されたプロジェクトの成果ほど、近年まで利益を生み出してきた長いライフタイムを持つものが選ばれることになり、他方、新しい年代に開始されたプロジェクトの成果ほど相対的に短命なものが選ばれるため、研究開発効率も開始年代が新しいプロジェクトの成果ほど低下しているようにみえるという可能性である。年平均営業利益については、このような標本バイアスを理論的に想定することはできないが、利益の回収期間と年平均営業利益は正の相関を持つことが確認されているため、同様のバイアスが存在する可能性を否定できない。

このような標本バイアスの可能性を完全に排除することは困難であるが、ここでは標本バイアスが存在する場合に計測値に及ぼす影響をコントロールするための変数を選び、その変数を用いたクロス集計の結果によって利益回収期間と年平均営業利益の変化を再検討する。

まず、利益回収期間については、研究開発に要した期間と強い正の相関を持つことが確認されたため、研究開発期間によって区分されたグループの内部でも、なお利益回収期間の短縮化傾向がみられるのか否かを検討した。表１の集計結果が示すように、いずれの研究開発期間のグループにおいても、利益回収期間には一貫した短縮化傾向がみられた。

表1 プロジェクトの開始年代別・研究開発期間別・利益が得られた期間

(単位:箇月)

	プロジェクト開始年代					
研究開発期間	～1960年代	1970年代	1980年代	1990年代	2000年～	合計
1年未満	262.8	237.0	132.8	104.6	49.9	132.8
1年～3年未満	292.7	229.4	173.0	100.7	47.1	151.2
3年～5年未満	276.0	255.8	183.9	95.2	80.0	182.9
5年以上	316.2	219.6	152.3	92.8	-	211.6
合計	293.3	233.1	167.8	99.4	52.4	165.0
N	115	99	156	190	84	644

表2 プロジェクトの開始年代別・研究開発費総額の階級別年平均営業利益高

(単位:100万円)

	プロジェクト開始年代					
研究開発費総額	～1960年代	1970年代	1980年代	1990年代	2000年～	合計
1000万円未満	478.1	337.7	257.6	213.3	75.3	267.0
1000万円～1億円未満	626.9	426.6	431.0	295.8	185.3	372.9
1億円～10億円未満	1016.4	699.0	643.0	596.5	382.3	665.0
10億円以上	1891.1	1687.5	1220.0	966.0	-	1494.8
合計	894.4	594.2	509.1	389.2	215.0	506.2
N	92	87	142	175	80	576

つぎに年平均営業利益と強い正の相関を持つことが確認された研究開発費総額のグループごとに年平均営業利益の変化を検討したところ、いずれのグループでもほぼ一貫した減少傾向がみられた（表２）。

以上の結果は、利益回収期間の短縮と利益額の減少による研究開発効率の低下という現象が、日本企業が直面してきた長期的な傾向であったことを示唆している。

４．研究開発効率の改善に関する予備的考察

では、このような長期的な傾向から日本企業が脱却するためには、どのような方向に研究開発活動をシフトさせていくべきであろうか。

日本企業の技術力の衰退に警鐘を鳴らす文献の中には、基礎研究活動からの離脱を勧告するものがある（例えばファイナン・フライ 1994[2]）。そのような研究開発機能の内部統合を否定する勧告は、イノベーションへの取り組みに際して自社内にケイパビリティの蓄積を図るよりも、社外のリソースの探索を推奨する近年のオープン戦略の志向性とも一致するものであろう。

しかし、今回の我々の調査結果によれば、基礎研究段階や応用研究段階から開始されたプロジェクトは、開発段階から開始されたプロジェクトに比して実施期間が長期に及び費用総額も大きくなるが、他方、その成果から利益が回収される期間が相対的に長く、利益額も大きいという特徴を有している。しかも、前述の研究開発効率指標をプロジェクトの開始段階別に集計すると、開発段階から開始されたプロジェクトよりも研究段階から開始されたプロジェクトの方が効率的であることを示す結果が得られるのである（表３）。

表3 プロジェクトの開始段階別にみた研究開発効率

	N	対研究開発費営業利益比率
基礎研究段階	106	215.3
応用研究段階	255	291.4
開発段階	227	142.3
合計	588	220.1

注:プロジェクトごとに計算した研究開発費総額に対する営業利益総額比の平均値を示す。

ただ、この指標では各段階での成功確率が考慮されていないため、この結果のみを以て研究段階から開始される活動へのシフトが研究開発効率の改善をもたらすと言うことはできない。そのような活動のシフトは、研究段階での成功確率を高めるための方策を伴うことによって、はじめて研究開発効率の改善に寄与することになるであろう。我々の調査結果は、その方策についても様々な示唆を提供している。今回の研究報告では、それらの方策にも言及するであろう。

【参考文献】

Chesbrough, Henry (2006), *Open Business Model*, Harvard Business School Press. (栗原潔訳『オープンビジネスモデル』翔泳社、2007 年)

ファイナン、ウィリアム・フライ、ジェフリー(1994)『日本の技術が危ない』日本経済新聞社

Garnier, Jean-Pierre (2008), Rebuilding the R&D Engine in Big Pharma, *Harvard Business Review*, May.

Huston, Larry and Skkab Nabil (2006), Connect and Develop: Inside Procter & Gamble’s New Model for Innovation, *Harvard Business Review*, March.

Pakes, Ariel and Schankerman, Mark (1984), The Rate of Obsolescence of Patens, Research Gestation Lags and the Private Rate of Return to Research Resources, in Zvi Griliches ed., *R&D, Patents, and Productivity*, The University of Chicago Press.

科学技術政策研究所（1999)『研究開発関連政策が及ぼす経済効果の定量的評価手法に関する調査（中間報告)』

科学技術政策研究所（2010)『平成 21 年度 民間企業の研究活動に関する調査報告』

[2] この文献は生駒俊明・栗原由紀子による翻訳書であるが、日本語版がオリジナルである。