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

Title	研究開発拠点の立地特性がイノベーションに及ぼす影響 : 石油化学産業の事例分析(分野別のR&Dマネジメント(2),一般講演,第22回年次学術大会)
Author(s)	篠崎, 香織; 永田, 晃也
Citation	年次学術大会講演要旨集, 22: 384-387
Issue Date	2007-10-27
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/7291
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

１Ｊ０６

研究開発拠点の立地特性がイノベーションに及ぼす影響
－石油化学産業の事例分析－

○篠﨑香織（東京富士大学／文部科学省科学技術政策研究所），永田晃也（九州大学大学院／文部科学省科学技術政策研究所）

1. はじめに

1980 年代後半から 1990 年代の初めにかけては、自動車、鉄鋼、電子機器などの産業分野において日本企業の競争力が注目され、その源泉を明らかにしようとする多様な分析が行われた時代であったが、その当時においても化学産業は日本企業が競争劣位にある分野として特徴づけられていた。例えば当時、対照的に産業競争力の凋落に直面していた米国において、競争力再生の方策を探る目的で行われた Dertouzos, et al. (1989)の分析は、しばしば日本の産業を比較対象として取り上げながらも、化学産業については他の産業と違い、国内市場向けの供給に集中したため、欧米の大手化学企業との競争では不利であったこと、研究開発を重視せず、海外からの技術を導入・改良して工業化する指向性を持っていたこと、などを指摘している。また、各国の産業競争力を貿易統計等に基づいて分析した Porter (1990)は、日本企業が競争優位にある多くの業種を挙げる一方、化学、プラスチック製品、洗剤などでは、ほとんど競争優位を発揮していないとしている。

このように日本の化学産業が国際的に立ち遅れた要因として、伊丹他（1991）は、戦前からの技術蓄積が乏しく、戦後においても産業構造の転換を経る過程で技術蓄積が進まなかったこと、その結果として規模の小さい企業が多数存在する産業構造が出来上がったこと、などを挙げている。さらに伊丹らは、化学産業では技術蓄積が生産活動を通じて行われるのではなく、研究室で行われる割合が高いこと、チーム力を集中すべき特定の製品分野が予め定まっていないため、それを決定する戦略の重要性が高いこと、などにおいて日本産業の成功パターンとの乖離が存在すると指摘している。松井・小林（1994）は、このような先行研究を踏まえ、日本の化学産業が進むべき方向を、事業規模を欧米化学企業と比肩できる程度に拡大すること、製品や事業の個性化を強め、需要創造ができるようにすること、競争力の源泉となる研究・技術開発力の強化を図ること、などとする提言をまとめている。要するに、これまで日本の化学産業における競争劣位について指摘されてきた要因は、（1）競争力の源泉となる技術を蓄積する上で研究開発が取り分け重要な産業であるにも関わらず、そのための十分な資源投入がなされなかったこと、（2）それは企業規模の相対的な小ささに起因していること、（3）限られた研究開発資源を集中するべき製品分野の戦略的な焦点化がなされなかったこと、の 3 点に集約できるであろう。

筆者らは、石油化学産業に属する日本企業を対象として独自に実施した質問票調査のデータにより、研究開発活動に及ぼす規模の影響に関する分析を行い、すでに当学会において報告した。我々の分析結果は、企業全体の規模ないし研究所・研究開発部門の事業規模が大きいことは、技術機会の取得において有利に作用し、特に大学との共同研究を通じた技術機会の獲得を活発化させているものの（永田他 2006）、その研究開発プロセスにおいては研究者間の自由な連携を妨げるなどの阻害要因を発生させていることを示すものであった（篠﨑他 2006）。このように研究開発に対して規模が二義的に作用する因子であるという事実発見は、企業がその研究開発活動を拡大する際、同時に研究開発機能の戦略的な配置を図らなければならないことを示唆している。そこで今回は、この機能配置に関する課題を、研究所・研究開発部門の立地特性との関連において分析した結果を報告する。

なお、上述の先行研究が著されてから 10 年以上が経過しており、この間には今日「失われた 10 年」と呼ばれる時期が介在している。このため今回の報告は、「企業活動基本調査」のデータに依拠して、この間における化学産業の動向を巨視的に概観することから始めたい。

2. 「企業活動基本調査」のデータによる分析

2-1. 「企業活動基本調査」の概要

「企業活動基本調査」は、指定統計第 118 号として経済産業省が毎年実施している統計調査である。調査対象は、日本標準産業分類の掲げる鉱業、製造業、卸売・小売業、飲食店に属する事業所を有する企業のうち、従業員 50 人以上、かつ資本金又は出資金 3 千万円以上の会社である。

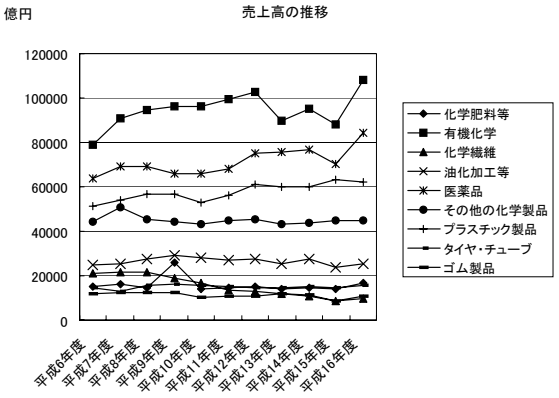
以下では、同調査の産業別集計結果の中から、つぎの業種のデータを「化学産業」に関するものとして取り上げることにする。すなわち、（1）化学工業（化学肥料・無機化学工業製品製造業、有機化学工業製品製造業、化学繊維製造業、油脂加工製品・石けん・合成洗剤・界面活性剤・塗料製造業、医薬品製造業、その他の化学工業製品製造業）、（2）プラスチック製品製造業、（3）ゴム製品製造業（タイヤ・チューブ製造業、その他のゴム製品製造業）である。

2-2. 化学産業の動向

化学産業は、平成16年度の売上高（37兆8,409億円）で製造業の13.5%を占める基幹産業である。この売上高を製品分野別の構成比でみると、有機化学29%、医薬品22%、プラスチック製品16%が上位を占め、以下、その他化学製品12%、油化加工等7%、化学肥料等4%、タイヤ・チューブ4%、化学繊維3%、その他ゴム製品3% となっている。

製品分野別の売上高について平成6年度から16年度までの変化をみると、この10年間に有機化学と医薬品では若干の増加傾向がみられたものの、他の製品分野はほぼ横ばいに推移していたことが分かる（図1）。

図1　売上高の推移

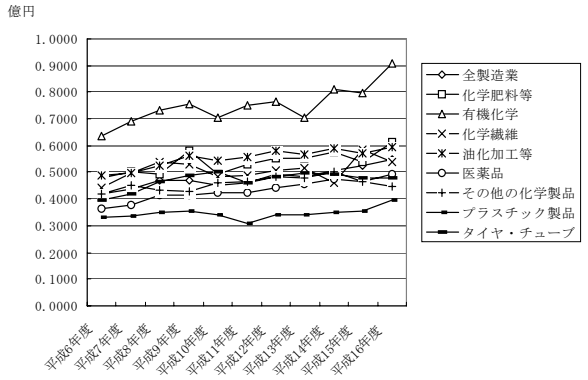


化学産業の特徴の一つとして、比較的小規模な企業が多いという点が指摘されてきたが、従業員規模階級別の構成比を製造業全体と比較すると、この点はプラスチック製品製造業において顕著にみられる。

つぎに研究開発活動の現況を、研究開発集約度（対売上高研究開発費比率）を指標としてみると、平成16年度における化学産業の研究開発集約度は5.9%で、製造業全体の4.3%を上回っているが、化学産業内部の業種間には大きな差異があることが分かる。すなわち、医薬品産業を含む化学工業の研究開発集約度は 6.6%で明らかに高い水準にあるが、プラスチック製品製造業では2.2%と低く、ゴム製品製造業では5.1%と製造業全体を若干上回っている。

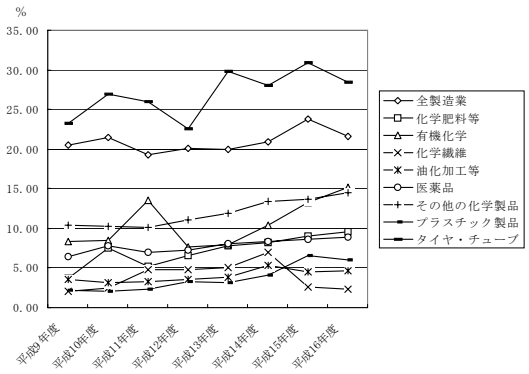
研究開発の成果である技術進歩の一部は、労働生産性の変化に反映されると考えられる。平成6年度から16年度までの労働生産性の変化を製品分野別にみると、有機化学の労働生産性には上昇傾向がみられるが、他の製品分野には明らかな変化が認められない（図2）。

図2　労働生産性（従業員1人当たり売上高）の推移



また、国際競争力の指標である輸出比率について同様に過去8年間の推移をみると、ゴム製品（タイヤ・チューブ）以外の全ての製品の輸出比率が一貫して製造業平均を下回っていることが分かる（図3）。

図3　輸出比率（輸出額/売上高）の推移



以上にみた日本の化学産業における過去10年間の動向を概括すると、国際的な立ち遅れを解消する方向に変化した形跡はほとんど認められないと言えるであろう。近年、化学産業の中でも液晶ディスプレイ用材料や半導体用材料について、わが国の企業が世界市場で約7割という高いシェアを占めていることを受けて、既存分類である「化学産業」として一括りに論じることには無理があるという見方も提起されている（藤本, 2003)。実際、「企業活動基本調査」から利用可能な製品分野別集計結果においても分野間に若干の差異が観測されることから、我々はこの見方に同意するが、ここで問うべき論点は「化学産業」というカテゴリーの見直しではなく、このカテゴリーに含まれてきた多くの製品分野が依然として競争劣位におかれていること自体にある。以下では、その要因の一端について分析した結果を報告する。

3.「質問票調査」のデータによる分析

3-1. データの概要

以降の分析で使用するデータは、筆者らが2006年2月に実施した質問票調査により取得したものである。化学産業には、石油化学等の有機化学製品、医薬品、油脂・塗料、無機化学製品、化学肥料、化学繊維等の多様な製品分野が含まれるため、これらを同一の調査スキームによって捕捉しようとすると、調査項目を焦点化することが困難となる。そのため、本調査では対象とする製品分野を、化学工業出荷額の約3分の1を占める石油化学製品に絞っている。

調査対象母集団は、石油化学製品に関する研究開発を実施している日本企業の研究所・研究開発部門等の事業所と想定し、重化学工業通信社『日本の石油化学工業2006』およびラティス社『全国試験研究機関名鑑』より母集団に含まれると予想される全事業所426件を抽出した。ただし調査の結果、これら事業所のうち34件は、調査時点において研究開発を実施していない等の理由により母集団に含まれないことが明らかになった。補正後の対象事業所数は392件であり、うち69件の事業所から有効回答が得られた（回答率17.6%）。

3-2. データ分析と結果

前述の通り、ここでは研究開発機能の配置に関する課題を、研究所・研究開発部門の立地特性との関連において分析していく。事業規模の大きい研究所・研究開発部門ほど独立した研究開発施設を有している傾向があるというこれまでに行った分析結果を踏まえて、以下では、研究開発部門の立地をつぎのように分類し、分析を行った。すなわち、研究所・研究開発部門の所在地を、「本社内」、「コンビナート内」、「コンビナート以外の生産・製造工場内」、「独立した研究施設」、「その他」として、該当するところをすべて回答してもらったデータから、独立した研究開発施設を有すると回答されたグループとそれ以外であるコンビナート内外に研究開発施設を有するグループに分けた。

まず、研究開発プロジェクト１件あたりの平均的な規模についての分析を行った（表１）。その結果、従事者数にのみ統計的な有意差がみられた。

表１　研究開発プロジェクト１件あたりの平均的な規模

	全体	研究開発施設の所在地 (1)本社・コンビナート内外	(2)独立した研究開発施設	(1)-(2)	有意確率
従事者（人）	4.8	4.06	6.50	−2.44	0.062
研究開発予算（百万円）	90.0	89.86	93.83	−3.97	0.892
実施期間（年）	2.6	2.55	2.79	−0.24	0.600

注1：データは、研究所・研究開発部門の研究開発プロジェクト1件あたりの平均的な規模について記入してもらったデータの平均値を示す。
注2：研究開発施設の所在地は、独立した研究開発施設を有すると回答されたデータとそれ以外のデータに分けて分析を行なった。

つぎに、大学との共同研究開発の実態として、過去５年間における大学との共同研究開発の経験の有無についての分析を行った。その結果、「本社・コンビナート内外」に該当するグループでは64%、「独立した研究開発施設」に該当するグループでは83.3%の研究所・研究開発部門が、大学との共同研究開発の実施経験があった。そのうち最も積極的に共同研究開発を実施した大学までの交通手段は、いずれのグループも「鉄道」、「航空機」の順に回答割合が高く、「徒歩」という回答はなかった。「本社・コンビナート内外」に該当するグループでは、「車」という回答もあったが、「独立した研究開発施設」に該当するグループでは、「車」の回答はなかった。所要時間については、「本社・コンビナート内外」に該当するグループが2時間8分で、「独立した研究開発施設」に該当するグループが3時間23分であった。

研究開発施設の所在地から最も積極的に共同研究開発を実施している大学までの距離について、所在地から最も近いかどうかを聞いた結果をまとめたのが表２である。

表２　所在地から最も積極的に共同研究開発を実施している大学までの距離

（単位：%）

		所在地から最も近い 1. はい	2. いいえ
研究所・研究開発部門の所在地	本社・コンビナート内外	29.0	71.0
	独立した研究開発施設	0	100
全体		19.6	80.4

注. χ^2検定は、研究所・研究開発部門の所在地別と最も積極的に共同研究開発を実施している大学までの距離が最も近いかどうかの別によるクロス集計表について行った。χ^2値は5.414、有意確率は0.02であった。

この結果は、研究開発施設の立地特性により有意な差があることを示しており、「独立した研究開発施設」は、積極的に共同研究開発を行うような大学が所在するようなところには立地していないと解釈できる。

つぎに、回答者の所属する研究所・研究開発部門において着手されている研究開発の主要分野についての分析を行った（表３）。

表３　研究開発を行っている主要分野（上位５項目）

研究開発施設の所在地		本社・コンビナート内外	（%）	独立した研究開発施設	（%）
	1	機能樹脂	26.7	機能樹脂	41.2
	2	基礎化学品、モノマー	15.6	機能化学品	11.8
	3	機能化学品	13.3	合成繊維	11.8
	4	樹脂成形品	11.1	汎用樹脂	11.8
	5	その他	11.1	液晶関連	11.8
N		45		17	

これを見ると、いずれのグループも「機能樹脂」、「機能化学品」が上位にきており、研究開発施設の立地特性と着手している研究開発分野の間には顕著な差がないということがわかる。

最後に、製品分野の特徴を記した12項目について、回答者が所属する研究所・研究開発部門において研究開発を行っている製品分野ではどの程度あてはまるかを5点尺度で回答してもらったデータの分析を行った（表４）。

表４　製品分野の特徴

	全体	研究開発施設の所在地			
		(1)本社・コンビナート内外	(2)独立した研究開発施設	(1)-(2)	有意確率
多くの異なる要素技術からなる製品である	3.43	3.38	3.60	−0.23	0.454
代替的な技術が発明されやすい	2.79	2.84	2.63	0.22	0.346
技術の模倣がされやすい	3.09	3.18	2.81	0.37	0.103
技術予測が難しい	2.95	2.84	3.31	−0.47	0.068
規格の標準化が進んでいる	2.92	3.00	2.69	0.31	0.238
製品のライフサイクルが短い	2.55	2.48	2.76	−0.28	0.252
市場に参入することが難しい	3.14	3.16	3.06	0.10	0.661
多くの企業が激しく競争している	3.39	3.44	3.25	0.19	0.582
市場シェアは上位企業に集中している	3.66	3.61	3.80	−0.19	0.444
開発した技術を製品化するのが難しい	2.82	2.74	3.06	−0.32	0.169
技術情報の秘匿が競争優位につながる	3.40	3.34	3.59	−0.25	0.320
特許の取得が競争優位につながる	3.85	3.72	4.24	−0.52	0.035

注1：データは、研究所・研究開発部門が研究開発を行なっている製品分野の特徴についてについて、5点尺度（1＝「全くあてはまらない」～5＝「全くその通り」）による回答スコアの平均値を示す。

注2：研究開発施設の所在地は、独立した研究開発施設を有すると回答されたデータとそれ以外のデータに分けて分析を行なった。

分析の結果、「特許の取得が競争優位につながる」と「技術予測が難しい」の2項目で、研究開発施設の立地特性による有意差があることが示された。

以上の分析結果により、独立した研究開発施設を持つ研究所・研究開発部門の特徴は、（1）プロジェクト1件あたりに関わる人数は相対的に多いが、研究開発費用や実施期間は他と差がない、（2）独立した研究開発施設を持つ研究所・研究開発部門の多くが大学との共同研究開発の実施経験を持つが、その相手は地理的に離れたところに所在している、（3）研究開発を行なっている主要分野は「機能樹脂」であるが、その研究ドメインが研究開発の立地特性と関連して明確に差別化されているわけではない、（4）独立した研究開発施設を持つ研究所・研究開発部門において着手されている研究テーマは流動的な技術領域に関連しているにもかかわらず、他方、競争優位に結びつけるうえで特許の取得が重要であると認識されている、とまとめることができる。

4. ディスカッションとまとめ

本報告では、まず「企業活動基本調査」のデータに基づき過去10年間における化学産業の動向を概観した。そして、この間に当該産業では国際的な立ち遅れを解消する方向に変化した形跡がほとんど見られないことを明らかにした。

つぎに、筆者らが実施した質問票調査によるデータを用いて、化学産業に含まれる多くの製品分野が依然として競争劣位におかれている一因を、研究所・研究開発部門の立地特性との関連において分析した。独立した研究開発施設を持つ研究所・研究開発部門とそれ以外の所在地にある研究所・研究開発部門では、研究開発プロジェクトの規模、大学との共同研究開発の実施状況、研究開発を行っている主要分野などにおいて明確な違いはなく、石油化学メーカーの保有している独立した研究開発施設は、極めて曖昧な性格を持っているといえる。また、現在取り組んでいる研究開発の主要な製品分野については、「技術予測が難しい」と「特許の取得が競争優位につながる」の2項目において研究所・研究開発部門の立地特性による有意な差が認められ、立地の独立性には何らかの戦略的な一貫性をうかがうことができない。こうした状況にあって、なお研究所・研究開発部門を独立した形態で存続させていることが、企業全体としてのイノベーションをかえって阻害しているのかもしれない。研究開発の成果がどの程度製品化あるいは実用化に結びついているかについての分析は、今後の課題としたい。

注：

本稿の調査は、科学研究費補助金・若手研究B（研究代表者：篠﨑）の支援を受けて2005年度に実施したものである。この調査のテーマは、科学研究費補助金・特定領域研究「日本の技術革新」のうち「化学産業における技術革新の規定要因に関する研究（研究代表者：永田）」および、北陸先端科学技術大学院大学のCOEプロジェクト「知識科学に基づく科学技術の創造と実践」に一部関連している。

【参考文献】

[1] Dertouzos, M. L., et al., (1989), *Made in America*, The MIT Press.（依田直也訳『Made in Amerika』草思社、1990年）

[2] 藤本隆宏、(2003)、「『日本型プロセス産業』の可能性に関する試論　―そのアーキテクチャと競争力―」、『東京大学 COE ものづくり経営研究センター MMRC Discussion Paper No.1』

[3] 伊丹敬之・伊丹研究室、(1991)、『日本の化学産業－なぜ世界に立ち遅れたのか』、NTT出版

[4] 松井好・小林信一、(1994)、「化学産業」、吉川弘之監修『メイド・イン・ジャパン』、ダイヤモンド社

[5] 永田晃也・篠﨑香織・寺野稔、(2006)、「石油化学産業におけるイノベーションの決定要因―技術機会に関する分析」、『研究・技術計画学会 第21回年次学術大会講演要旨集』

[6] Porter, M. E., (1990), *The Competitive Advantage of Nations*, The Free Press.（土岐坤他訳『国の競争優位』ダイヤモンド社、1992年）

[7] 篠﨑香織・永田晃也・寺野稔、(2006)、「石油化学産業におけるイノベーションの阻害要因に関する分析」、『研究・技術計画学会 第21回年次学術大会講演要旨集』